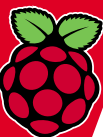
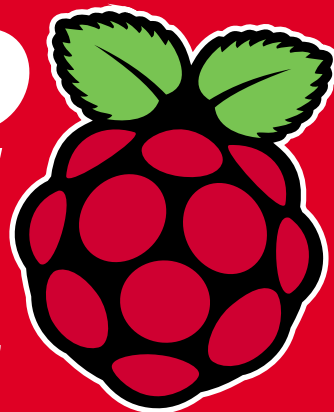


CHIP**Auf
DVD****Raspbian, Noobs, OctoPi. Plus:** Alle Tools für den Start, Projektdateien und Code-Beispiele zu den WorkshopsDas offizielle
RASPBERRY PI
Magazinwww.magpi.de

MagPi

01 • 2017
JANUAR/FEBRUAR

Das offizielle

Raspberry Pi Magazin

So bauen Sie einen RasPi-Roboter

20 Seiten Workshop: Von der Auswahl des Motors bis zum fertigen Rover

3D-DRUCK MIT OCTOPRINT

Das Projekt der deutschen Entwicklerin Gina Häußge

PI ALS AMIGA- EMULATOR

Lassen Sie die Zeit der 16-Bit-Games wieder aufleben

KONFIGURATION LEICHT GEMACHT

So gelingt der perfekte Start mit Noobs und RasPi-Config

**CODE
KOMPLETT
AUF DVD**

Die **50** besten RasPi-Projekte



Workshops:

- ▶ Pi-gesteuertes, selbstspielendes Piano
- ▶ Unterwasseraufnahmen per AquaPi-Cam
- ▶ Pong spielen mit Hand-Sensor
- ▶ Neues Zubehör: Marionetten-Bausatz

Vom U-Boot bis zum Zauberspiegel:
Die Favoriten von Jury und Community**DT-Control**
geprüft:Beiliegender Datenträger
ist nicht jugend-
beeinträchtigend01 • 2017 • € 9,95
ÖSTERREICH: 11,50 EUR BENELUX: 11,50 EUR
SCHWEIZ: 19,50 CHF**KINDERUNI DARMSTADT: LERNEN MIT DEM PI**



VIDEO-KURS

Foto-Projekte

Schritt für Schritt zum
perfekten Bild

 CHIP FOTO-VIDEO

 4 KAPITEL  44 FILME  215 MINUTEN  19,90 €



Neu!
CHIP Academy
Video-Tutorials rund um Technik,
Foto, Internet und Business

WEITERE KURSE ZUM THEMA FOTO



Photoshop Elements
im Überblick

 SVEN FISCHER  175 MINUTEN  19,90 €



Lightroom perfekt
im Griff

 HEICO NEUMEYER  210 MINUTEN  19,90 €





Photoshop für
Fotografen

 HEICO NEUMEYER  182 MINUTEN  19,90 €



Entfesselt blitzen:
So geht's richtig

 HAUKE SEYFARTH  155 MINUTEN  19,90 €

Alle Kurse sind als Online-Stream jederzeit verfügbar - auf Handy, Tablet & PC

www.chip.academy/foto



IMMER WIEDER NEUES ENTDECKEN



Thorsten Franke-Haverkamp,
Redaktionsleiter MagPi

Kennen Sie Gustav Holst? Ich muss zu meiner Schande gestehen: Ich kannte diesen britischen Komponisten der Spätromantik nicht. Bis zur Arbeit an diesem Heft. Sie werden vielleicht lachen, vielleicht den Kopf schütteln, aber Holsts wunderbare Musik war bisher völlig an mir vorbeigegangen. Auf ihn gestoßen bin ich erst durch das „Live-Coding-Orchester“ der Benton-Park-Grundschule, die sich unter anderem von Holst inspirieren ließ. Dieses Projekt auf Basis von Sonic Pi fand bei der Kür der 50 besten Raspberry-Pi-Projekte so großen Anklang bei unseren Juroren, dass es

auf Platz vier der Projekte von jungen Bastlern landete (mehr dazu auf Seite 85).

Für mich ist es ein gutes Beispiel dafür, wie oft man auf Neues stößt, wenn man sich mit dem Pi beschäftigt. In diesem Fall waren es Grundschüler, die mich mit einem tollen Projekt, an dem sie offenkundig viel Spaß hatten, auf neue Musik brachten. Blättern Sie einmal durch dieses Heft und lassen Sie sich von dem einen oder anderen Projekt inspirieren. Ich würde mich freuen, wenn es Ihnen ähnlich wie mir ginge und Sie Neues für sich entdeckten.

Viel Spaß mit dieser Ausgabe!

DIE WICHTIGSTEN TERMINE: JETZT IM VERANSTALTUNGSKALENDER



Maker Faire Ruhr
Ende März ist es wieder so weit: Dann findet in Dortmund zum zweiten Mal die Messe für kreative Bastler statt (Bild links)

WIR SIND DABEI
MÜNCHNER MAKER MESSE
DO-IT-YOURSELF FESTIVAL
16 + 17 JANUAR 2016



So viel Spaß das Tüfteln im Hobbykeller oder der Garage auch macht – ohne den Austausch mit der Community tut man sich als Raspberry-Pi-Bastler sehr schwer. Was liegt da näher, als eine Maker-Messe oder eine Veranstaltung in einem Fablab in der Nähe zu besuchen? Deswegen finden Sie ab sofort in jeder MagPi ausgewählte Termine im deutschsprachigen Raum in unserem Veranstaltungskalender (Seite 112). Selbst wenn große Veranstaltungen wie die CeBIT ihren Schatten vorauswerfen und auch für RasPi-Bastler interessant sind: Der Schwerpunkt soll auf der Maker-Szene liegen. Wenn Sie einen Terminvorschlag haben, schreiben Sie einfach an: specials@chip.de.

Foto: Andreas Wahlbrink, DASA, Maker Faire Ruhr



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

MAGPI IM ABONNEMENT

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



Inhalt

Ausgabe 1 Januar/Februar 2017 magpi.de

TRENDS

Kinderuni an der TU Darmstadt

07



Programmieren lernen an der Uni: Das durften die Teilnehmer des Kurses an der Kinderuni Darmstadt

> REVOLUTION PI 06

Der Raspberry Pi als Industrie-PC

> NEUES AUS DER RASPI-SZENE 07

Die Kinderuni Darmstadt und der Hackathon in Berlin

> PARTICLE CLOUD 08

Der Pi wird Teil der weltgrößten IoT-Cloud

> NEUER MEILENSTEIN 09

11 Millionen verkaufte Pis & Ehrung für Eben Upton

> RASPI IM AUTOWERK 10

Peugeot Citroen setzt auf Pi-Roboter

> CLEVERE PROJEKTE 11

„Smartes“ NEC-Display, Pi-betriebenes Ophthalmoskop

> COMPUTER AID CONNECT 12

Bildungsrouter für Gebiete ohne Netzzugang

> 1.000 DOLLAR GEWINNEN 13

Wettbewerb von Element14

Robotik

> SO BAUEN SIE EINEN ROBOTER 16

Hier erfahren Sie alles, was Sie benötigen, um Ihren ersten eigenen Roboter zu bauen

> MOTORTYPEN & CONTROLLER 18

Forscher, Sportler, Kämpfer oder Allrounder – so wählen Sie für Ihr Projekt den passenden Motor und Controller aus

> ENERGIEQUELLE & PI-MODELL 20

Reicht ein Zero oder muss es doch ein Pi 3 sein?

> KAROSSERIE IM EIGENBAU 22

Mit unseren Vorlagen gestalten Sie Ihr eigenes Chassis

> ROBOTER-MONTAGE 24

Ran an den Schraubenzieher: Jetzt geht's los

> MOTOR-STEUERUNG 28

Mit dem richtigen Code kommt der Rover in Fahrt

> AUF DER LINIE BLEIBEN 30

Die erste Aufgabe: Der Rover als Linienverfolger

> RAUS AUS DEM LABYRINTH 32

Lösung mit weiteren Sensoren und zusätzlichem Code

> IMMER GERADEAUS 34

So erreichen Sie eine Bestzeit mit Ihrem Gefährt

PROJEKTE

> ZAUBERSCHACH 36

Hier bewegen sich die Figuren wie von Zauberhand

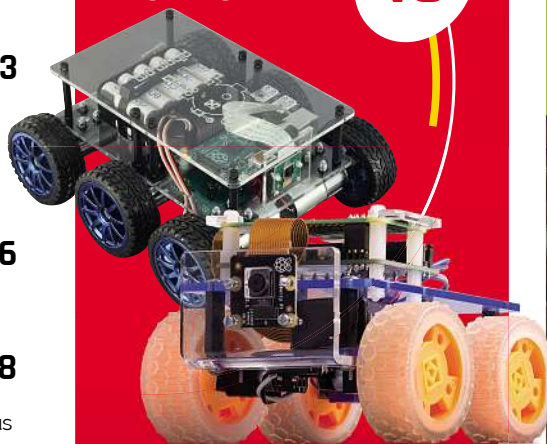
> MONOME-PI 38

Eine nerdige Musikbox aus einem Pi und viel Lego

> PIANOLA 40

Faszinierend: ein Pi-gesteuertes, selbstspielendes Klavier

ROBOTIK 16



Für jedes Gelände und jede Aufgabe gibt es den passenden Roboter

Pianola

Hier wird ein altes, selbstspielendes Klavier aufgemotzt und erhält ein technisches Upgrade



40

DIE 50 BESTEN



DIE 50 BESTEN PROJEKTE

In unserer großen Galerie finden Sie die 50 besten Raspberry-Pi-Projekte. Die Projekte wurden durch eine Jury, darunter Eben Upton selbst, und die Raspberry-Pi-Community ausgewählt. Neben einer Auswahl von 30 allgemeinen Projekten gab es weitere Kategorien:

> ROBOTIK-PROJEKTE	76
> SOFTWARE-PROJEKTE	80
> PROJEKTE VON JUNGEN BASTLERN	84
> PROJEKTE FÜR EINE „BESSERE WELT“	88

> AUTOMATISIERTER WEBSTUHL	42
Textiles Gestalten: kompakt und überraschend günstig	

> DER EIGENE RASPCADE	44
Teil 3 der Serie: das Display für unseren Spielautomaten	

PRAXIS

> EINSTEIGERGUIDE FÜR NOOBS	46
So gelangt Raspbian ruckzuck auf Ihren Pi	

> DAS CONFIG-TOOL	48
Passen Sie die Einstellungen von Raspbian richtig an	

> PROGRAMMIEREN IN C	50
Teil 3 der Serie: Konditionen & Vergleiche	

> SCRATCH 2.0	52
Die neue Version lässt sich auch auf dem Pi nutzen	

> AQUAPI-CAM	54
Entdecken Sie Unterwasserwelten mit dem Pi	

> PRÄSENZMELDER	56
So wissen Sie, wer zu Hause ist – ohne Sensoren	

> STATUENSPIEL	58
Das lustige Partyspiel zum Bewegen und Mitmachen	

> SO WIRD DER PI ZUM AMIGA	62
Genießen Sie 16-Bit-Gaming mit dem Raspberry Pi	

> FAQ: HATS & KAMERA-MODUL	64
Die wichtigsten Fragen zu den Pi-Erweiterungen	

> CAPONG	68
Der Klassiker Pong wird per Handgesten gesteuert	

ZUBEHÖR

> MARIONETTEN-KIT	98
> FORMCARD	100
> MCROBOFACE	101
> ZEROSEG	102
> ZERO LIPO	103
> PI CAP	104

ZUM SCHLUSS

> BUCHEMPFEHLUNGEN	106
> INTERVIEW	108
Gina Häußge über OctoPrint, ihr 3D-Druck-Projekt	
> CROWDFUNDING-PROJEKTE	111
> VERANSTALTUNGSKALENDER	112
Die wichtigsten Termine im deutschsprachigen Raum	
> LESERBRIEFE	113
> KOMMENTAR	114
Matt Richardsons Hobby wurde zur Berufung	

SERVICE

> EDITORIAL	3
> HEFT-DVD	66
> IMPRESSUM	65

REVPI CORE: MINI-INDUSTRIE-PC

Die deutsche Firma Kunbus verwendet das Compute Module als Herzstück eines universellen Steuerungsgeräts für besondere Netzwerke

Mit ihrem Steuerungsgerät RevPi Core und den zugehörigen Erweiterungen geht der Hersteller Kunbus neue Wege und setzt mit dem Revolution Pi System erstmals sowohl auf freie Soft- als auch Hardware. Die Firma mit Sitz in Denkendorf (BW) ist auf industrielle Kommunikation mittels Feldbussen und industriellem Ethernet spezialisiert.

Der RevPi Core ist als kostengünstige, für die Industrie optimierte Steuereinheit konzipiert, die auch Feldbus kann – eine in der Industrie verbreitete Kommunikationstechnik. Allerdings wird der RevPi Core laut Kunbus vielfach auch einfach als linuxbasierter Industrie-PC eingesetzt.

Die Anfragen reichen laut Projektleiter Dr. Volker de Haas von der Energiewirtschaft über die Lebensmittelbranche bis hin zur Automobilindustrie. Denn die eigentliche Steuereinheit ist ein der Norm EN61131 entsprechender

Mini-PC. Das Herz des RevPi Core ist ein Raspberry Pi Compute Module. Die ansonsten für den Raspberry Pi üblichen GPIO-Pins sind hier nicht zu finden, denn die sind nicht industrietauglich. Ein weiteres wichtiges Detail sind die im Netzteil verbauten hocheffizienten DC-DC-Wandler. So können die nötigen 24 Volt, die in industriellen Schaltschränken üblich sind, verwendet werden. Der RevPi Core arbeitet aber sogar noch bei 10,7 Volt und kann so auch an Autobatterien oder Solaranlagen betrieben werden. Eine besondere Schutzbeschaltung sichert den RevPi Core gegen Störungen.

Erweitert wird der RevPi Core durch auf spezielle Protokolle abgestimmte Gateways oder digitale I/O-Module, die über sogenannte PiBridge-Stecker verbunden werden. Erst dadurch wird der RevPi Core zur zentralen Steuerungseinheit in einem industriellen Netzwerk.



Digitales I/O-Modul RevPi mit 14 digitalen und analogen Ausgängen

Das Betriebssystem ist eine vor-konfigurierte Version von Raspbian Wheezy 4.1.13. Die Treiber für die Erweiterungsmodule sind bereits vorinstalliert. Mit Hilfe der ebenfalls vorhandenen Software PiCtory können Anwender die einzelnen physischen Module sowie die virtuellen Geräte einfach über ein Browserfenster organisieren und in das Netzwerk einbinden.

Kunbus möchte ausdrücklich die Community stärken und Anwendern die Möglichkeit geben, sich zu vernetzen und auszutauschen, etwa über die vorhandenen Foren und einen Videochannel. Infos gibt es unter revolution.kunbus.de.

Weitere Pi-basierte Produkte sind bereits in Arbeit, hat Dr. de Haas im Interview verraten. „Mit einer weiteren Produktfamilie Revolution Home und drahtloser Konnektivität werden wir uns dann 2017 zusätzlich der Gebäudetechnik zuwenden.“



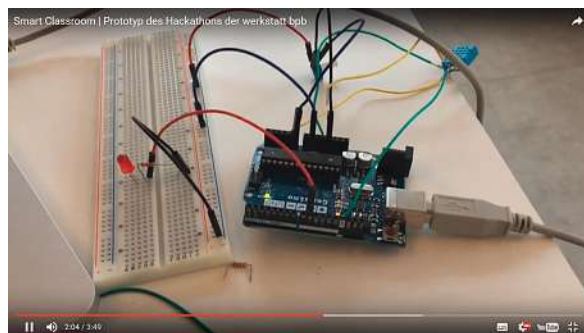
Neben der Software veröffentlicht Kunbus auch die Schaltpläne des RevPi Core

PROTOTYPING FÜR SELBSTBESTIMMTES LEBEN

Wie könnten vernetzte Technologien für die politische Bildung das Leben der Zukunft bereichern?

Der diesjährige Hackathon der Bundeszentrale für politische Bildung fand vom 26. bis zum 27. November in Berlin unter dem Motto „Selbstbestimmt leben in der vernetzten Gesellschaft“ statt. Aufgerufen für den Hackathon waren besonders Programmierer und Software-Entwickler, aber auch Konzepter und Didaktiker, Künstler, Wissenschaftler und viele mehr. Die 23 Teilnehmer aus den unterschiedlichsten Fachbereichen sollten sich zwei Tage intensiv mit dem Leben in der Zukunft und dem Internet der Dinge beschäftigen – speziell unter datenschutzrechtli-

chen und ethischen Gesichtspunkten. Ihnen wurden dabei nur stabiles Internet und die Mikrocontroller gestellt, ansonsten wurden die eigenen Laptops verwendet. Neben dem tatsächlichen Hacking in Teams, bei dem spannende Ideen wie ein Smart Classroom oder ein Protestroboter entstanden, gab es zur Einführung auch verschiedene Vorträge rund um das Thema sowie einen Workshop zu Arduino und dem Raspberry Pi. Zum Abschluss stellten die Teams ihre Prototypen in Videopräsentationen vor. Die Präsentationen können Sie sich unter tinyurl.com/h9ql68g anschauen.



RASPBERRY-PI-KURS DER INITIATIVE „KINDERUNI“

Ein Samstag, neun Kinder und neun Raspberry Pis bei der Networking Academy an der TU Darmstadt

Spezielle Veranstaltungen für Kinder werden an Universitäten immer beliebter. Im Rahmen der Kinderuni Darmstadt gab es im Herbst 2016 beispielsweise einen Raspberry-Pi-Kurs. Nett für die jungen Teilnehmer: Die Raspberry Pis inklusive Starter-Kits wurden von RS-Components zur Verfügung gestellt.

Den Kindern im Alter von 9–12 Jahren wurde ein dichtes Programm geboten: Sie lernten zunächst, Musikstücke mit Sonic Pi zu komponieren. Im zweiten Teil richteten die Teilnehmer jeweils eine Retrokonsole mit RetroPie ein. Die Fachbe-

treuer der Kinderuni und das Team der Networking Akademie waren sich einig: „Das frühe Aufstehen an einem regengrauen Samstag hat sich gelohnt! Es ist toll zu sehen, wie intuitiv, kreativ und experimentell die Kinder arbeiten, ihr Tempo selbst bestimmen und dabei erstaunlich schnell vorankommen!“ Weitere Kurse sind für 2017 geplant. Interessenten können den Newsletter der Kinderuni Darmstadt abonnieren: tinyurl.com/hwwbazf.

Andere Hochschulen bieten Ähnliches: Eine Suche nach „Kinderuni“ plus Stadt führt meist rasch zu passenden Ergebnissen.



Kinderuni Im Rechenzentrum der TU Darmstadt konnten die Kinder ihre ersten Experimente mit Sonic Pi machen

Foto: Bundeszentrale für politische Bildung; Kinderuni Darmstadt

AB IN DIE PARTICLE CLOUD



freigegeben. Bei Interesse können Sie sich kostenlos auf der folgenden Webseite dafür registrieren: magpi.cc/2fuAoM2. Dort gibt es auch die Software für Raspbian. Zur Verfügung stehen die Particle Build web IDE oder die Particle Dev Desktop Application. Anschließend wählen Sie Ihr Remote-Gerät und programmieren es, wobei Sie Zugriff auf zahlreiche Bibliotheken aus der Community haben. „Particles Software wird bereits von 70.000 Ingenieuren in mehr als 170 Ländern eingesetzt. Es ist kein kompliziertes Tooling, Setup oder Scripting mehr nötig, um einen Pin auszulösen, eine LED blinken zu lassen oder einen Sensorwert auszulesen“, erklärt Jonathan. „Mit dem Raspberry Pi Agent von Particle können Sie jetzt direkt in C und C++ für den Pi programmieren.“

Webhooks sind fest in das Ereignissystem von Particle integriert. Projekte können mit IFTTT, Google Cloud oder Microsoft Azure integriert werden.

Klassische Anwendungsbeispiele von Particle sind die Home-Automation, Fernüberwachung, das Bestandsmanagement, Trigger und Schaltflächen sowie Asset-Tracking. Auf der Webseite finden Sie Tutorials zum Raspberry Pi für einen einfachen Einstieg (magpi.cc/2g7kxQB) und Projekt-Beispiele wie eine Überwachungskamera (magpi.cc/2g7uCwH).

Der RasPi unterstützt nun die weltweit beliebteste IoT-Cloud

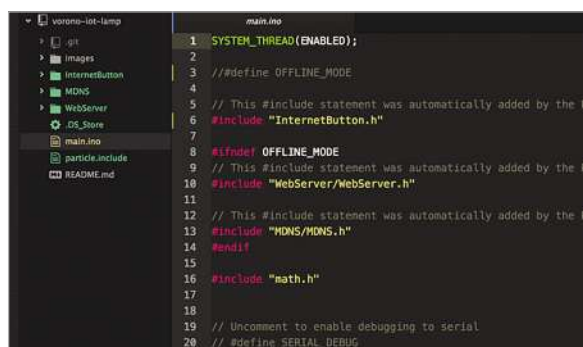
Bauen Sie Ihre eigene, in die Particle-Cloud eingebundene, mit dem Pi betriebene Überwachungskamera



Particle, die Cloud-Plattform für das Internet der Dinge (particle.io), unterstützt seit Kurzem nun auch offiziell den Raspberry Pi. IoT-Projekte mit dem Pi werden eben immer beliebter, könnte man folgern. Der Mini-PC eignet sich wegen seiner geringen Kosten und Größe hervorragend für IoT-Projekte. Daher ist die Verbindung mit der weltweit beliebtesten Cloud-Plattform des Internet der Dinge fast schon

unumgänglich. „Particle ist eine skalierbare, zuverlässige und sichere Plattform für Geräte im Internet der Dinge, die es Unternehmen ermöglicht, ihre Produkte „schnell und einfach zu bauen, zu verbinden und zu verwalten“, erklärt Jonathan Gladbach von Particle.

Nachdem im November eine Beta-Phase, die auf 1.000 Teilnehmer limitiert war, abgeschlossen wurde, ist der Service nun für alle



Oben Mit der Particle Dev Desktop Application können Sie auch lokal mit einer Kopie in den Dateien Ihrer Firmware arbeiten

11 MILLIONEN Pis

Weiter auf Erfolgskurs: Der Raspberry Pi hat einen neuen Verkaufsrekord erreicht

Am 25. November 2016 war es offiziell: Die Gesamtverkäufe des Raspberry Pi hatten gerade die Elf-Millionen-Marke geknackt.

Das ging rasend schnell, war doch erst im September die Zehn-Millionen-Marke gefallen. Noch beeindruckender: Es handelt sich dabei nur um Verkäufe der teureren Modelle B, B+, Pi 2, und Pi 3. „Das sind Produkte, die zwischen 30 bis 37 Euro kosten“, erklärt uns Eben Upton, „keine A- oder A+-Modelle, keine Compute Module und keine Pi Zeros.“ Er schätzt, dass die Verkäufe der restlichen Pis noch eine weitere Million ausmachen.

Das nächste Ziel ist es, die Verkäufe des Commodore 64 (geschätzte 13 Millionen) zu knacken. Damit würde der Raspberry Pi hinter dem PC und dem Mac der dritthäufigste verkaufte Computer aller Zeiten. „Die anderen beiden werden wir wohl nicht einholen“, scherzt Eben.



Oben Über elf Millionen Raspberry Pis wurden in der Sony-Fabrik in Süd-Wales produziert

EBEN GEEHRT

Der Gründer der Raspberry-Pi-Stiftung wurde im Buckingham Palace ausgezeichnet

Rechts Eben Upton, frisch gekürter „Commander of the Order of the British Empire“, nahm die Ehrung stellvertretend für die Arbeit vieler entgegen



Raspberry-Pi-Mitbegründer Eben Upton wurde am 25. November durch Prince Charles zum „Commander of the Order of the British Empire“, kurz CBE, ernannt.

Eben wurde zur Zeremonie von seiner Frau und seinen Eltern begleitet und beschreibt seinen Besuch im Buckingham Palace als „lustigen Ausflug“. Er verrät, dass er und Prinz Charles sich über ein Event in Highgrove House unterhielten, das sie beide ein paar

Wochen zuvor besucht hatten. „Er fragte mich, wie viele Pis wir inzwischen verkauft hätten. Ich sagte: elf Millionen. Er sagte: Wow!“ Eben erzählte uns, er würde seine Medaille eventuell an den Weihnachtsbaum hängen. Natürlich ist es eine große persönliche Ehre, aber Eben ist überzeugt, dass dadurch auch die Arbeit der Stiftung und der vielen Leute dort gewürdigt wird, sowie die Arbeit der vielen Freiwilligen in der Community.

PEUGEOT CITROEN SETZT RASPBERRY-PI-ROBOTER

IN DER PRODUKTION EIN



Ein RasPi-gesteuerter Roboter transportiert Fahrzeuge durch die Fabrik

Tausende von Raspberry Pis tun bereits in der Industrie ihren Dienst. Manche Firmen, beispielsweise Peugeot Citroën, haben den Pi richtig ins Herz geschlossen – kein Wunder, schafft es der Minirechner doch, die Fertigung nachgeradezu zu revolutionieren. Bestes Beispiel dafür ist das „Automatic guided vehicle“ (AGV), ein autonomes Fahrzeug, das erfolgreich im portugiesischen Peugeot-Citroën-Werk eingesetzt wird.

Wir haben mit dem Chefsingenieur Pedro Lopes gesprochen. „In der Schweißerei werden die Autos in einem Metallgefährt transportiert, das wir als Karren bezeichnen“, erzählt er uns. Schweißerei-Chef Vítor Duarte stellte Pedro vor eine besondere Herausforderung:



eine preisgünstige und zuverlässige Möglichkeit zu finden, die Karren autonom fahren zu lassen. Der IT-Manager Carlos Mesquita unterstützte das Projekt – und so wurde der Raspberry-Pi-Roboter aus der Taufe gehoben.

„Unsere Metallarbeiter waren für die Eisenkonstruktion verantwortlich“, erinnert sich Pedro. „Gleichzeitig wählten die Programmierer – sie sind durch die Bank Raspberry-Pi-Fans – die benötigten Komponenten aus und fingen an, den Code zu schreiben.“ Das Resultat ist ein riesiger Roboter, der dazu dient, die Wagen aufzunehmen und durch die Fabrikhallen zu transportieren. Das AGV ist mit einem Raspberry

Pi, einem Touchdisplay und mehreren Controllern ausgestattet. Mithilfe eines Magnetsensors wird das AGV auf der Spur gehalten, die quer durch die Fabrik führt. „Pro Runde legt es 36 Meter zurück“, erläutert Pedro. „Zur Zeit produzieren wir 220 Autos am Tag. Das AGV legt also 7.920 Meter am Tag zurück.“ Damit es nicht zu Unfällen kommt, ist der Roboter mit einem 360-Grad-Scanner bestückt. Kreuzen Menschen seinen Weg, stoppt er sofort.

Das AGV könnte durchaus Schule machen. „Wir haben einige Anfragen von anderen Produktionsstätten, die auch einen AGV haben möchten“, sagt Pedro Lopes nicht ohne Stolz.

Unten Rui Peixoto, Pedro Lopes und Gonçalo Marques auf dem AGV in der Peugeot-Citroën-Fabrik in Portugal



Dieses NEC-Display ist um einiges smarter als übliche Displays. Grund: das integrierte Raspberry Pi Compute Module

NEC

NEC-DISPLAY MIT INTEGRIERTEM PI

Ein angepasstes Raspberry Pi Compute Module macht neue NEC-Monitore smart

NEC hat neue Displays angekündigt – soweit wäre das erst einmal nichts Besonderes. Das Ungewöhnliche besteht jedoch darin, dass sie ein Pi-3-Compute-Module enthalten sollen. Eben Upton, CEO der Raspberry Pi Trading Gesellschaft, ist begeistert: „Wir sind der Überzeugung, dass sich die Großformat-Displays von NEC für eine breite Palette von Anwendungen eignen. Naheliegend sind dabei etwa digitale Beschilderungssysteme, aber auch im Bereich interaktiver Präsentationen und bei IoT-Projekten gibt es viel Potenzial.“

Das Raspberry Pi Compute Module enthält das Innenleben eines Raspberry-Pi-3-Boards. „Raspberry Pis werden eingesetzt, um Produkte intelligenter zu machen“, erläutert Eben. „Wir konnten bislang bereits 11 Millionen Raspberry Pis verkaufen. Der wirtschaftliche Erfolg hat die dritte Generation einer inzwischen ausgereiften und leistungsfähigen Technologie ermöglicht, die jetzt in intelligenten Displays von NEC zum Einsatz kommt.“ Eben fährt fort: „Unsere Arbeit am

Mini-Computer wird von der riesigen Entwicklercommunity vorangetrieben, während sich NEC immer wieder den Bedürfnissen verschiedener Branchen stellt. Insgesamt zeigt die Zusammenarbeit, dass NEC auf unsere Fähigkeit vertraut, eine Plattform für eine Vielzahl von Umgebungen bereitzustellen.“

Vielseitig und günstig

„Die Integration des Raspberry Pi in unsere Displays ermöglicht Unternehmen den Zugang zu hochentwickelter Technologie für digitale Beschilderungssysteme, Streaming und Präsentationen. Sie können damit ein besseres visuelles Erlebnis bieten – und das zu einem günstigen Preis“, sagt Stefanie Corinth, Senior Vice President Marketing und Business Development bei NEC Display Solutions Europe.

Unten Der Raspberry Pi macht die Displays von NEC smart. Sie sind ab einer Bildschirmdiagonale von 40 Zoll erhältlich



V404
P404



V484
P484



V554
P554

OPEN INDIRECT OPHTHALMOSCOPE

Dieses kostengünstige Gerät zur Netzhautuntersuchung lernt selbstständig dazu



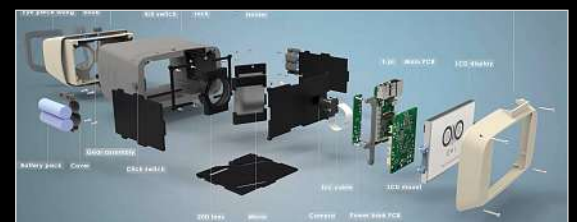
Das Gerät scannt die Netzhaut und erstellt eine Diagnose. Dank integriertem Raspberry Pi sind die Kosten sehr niedrig

Das Projekt „Open Indirect Ophthalmoscope (OIO)“ nutzt einen Raspberry Pi, um Menschen in Indien das Augenlicht zu erhalten. „Das OIO ist eine tragbare Kamera zur Untersuchung der Netzhaut. Es nutzt künstliche Intelligenz, um Diagnosen nicht nur erschwinglich, sondern vor allem zuverlässig und exakt zu machen“, so Sandeep Vempati, Maschinenbauingenieur am Srujana Center for Innovation. Das Gerät baut auf den Raspberry Pi, um die Untersuchungskosten zu senken.

„Derzeit sind 285 Millionen Menschen weltweit von Sehbehinderungen betroffen“, erläutert Sandeep. „Das wirklich Überraschende daran ist aber die Tatsache, dass 80 Prozent aller Sehbehinderungen verhindert oder geheilt werden könnten, wenn rechtzeitig die richtige Diagnose gestellt wird.“

„In Indien ist etwa Diabetes sehr weit verbreitet“, sagt Dr Jay Chhablani, Spezialist für Netzhauterkrankungen. „Diabetes beeinträchtigt die Retina und führt zur sogenannten Diabetischen Retinopathie. Wird diese in einem frühen Stadium der Diabetes diagnostiziert, können wir solche Patienten behandeln, indem wir die Diabetes kontrollieren und Laserbehandlungen durchführen.“

„Dank 3D-Druck kostet die Herstellung eines OIO nur einen Bruchteil dessen, was für ein herkömmliches Gerät gezahlt werden muss, die Qualität ist aber die gleiche“, so Sandeep. OIOs Hackaday-Webseite (magpi.cc/2dVtqfN) listet auf, welche Komponenten für die Herstellung eines OIO benötigt werden.



Die Hülle wird im 3D-Druck erzeugt, zudem sind die Komponenten billig und leicht zu bekommen. Das Projekt ist quelloffen, sodass jeder es nachbauen kann

COMPUTER AID CONNECT

Hier werden alte Raspberry Pis als Bildungsrouter weiter verwendet



Oben Computer Aid Connect bietet auch an entlegenen Orten Offline-Zugang zu Internetressourcen

Die gemeinnützige Organisation Computer Aid ermöglicht auch den Ärmsten in entlegenen Regionen ohne Internetversorgung Zugang zu digitalen Technologien. Dafür werden im Zuge eines der jüngsten Projekte Schulklassen ohne Internet mit Raspberry Pis ausgestattet, über die die Schüler offline auf

Bildungswebseiten zugreifen können. Die vorkonfigurierten Raspberry Pis heißen „Computer Aid Connect.“ Die Geräte richten einen mobilen Hotspot ein, über den die Schüler, basierend auf RACHEL-Pi (magpi.cc/2fUKzua), auf ein breites Portfolio an Internetressourcen zugreifen können, zum Beispiel wissenschaftliche Simulationen



Mit Computer Aid Connect können Schüler auf Bildungswebseiten zugreifen, auch ohne Zugang zum Internet

oder auch Wikipedia-Artikel.

„[Computer Aid Connect] ist für Offline-Schüler und -Lehrer aus aller Welt gedacht“, sagt Nicola Gampell, E-Learning- und Marketing-Officer für Computer Aid International.

„Es gibt Orte, an denen junge Menschen nicht die nötigen Ressourcen bekommen, die sie zum Lernen brauchen“, schreibt Jeremy Schwartz, Executive Director von World Possible, den Entwicklern von RACHEL. „Für viele bewirkt das Internet einen ausgleichenden Effekt. Aber diese Option steht nicht allen offen.“

„2017 wollen wir RACHEL in so vielen verschiedenen Einsätzen wie möglich testen“, schreibt Schwartz. „Derzeit haben wir 20 [Geräte] im Umlauf, die in Äthiopien zum Einsatz kommen sollen. Ein weiteres in Mauretanien“, sagt Nicola. „Der Raspberry Pi ist eine Schlüsselkomponente der Geräte, da er günstig ist und nur wenig Strom braucht. Eine weitere wichtige Komponente ist die UPS Pico, die eine unterbrechungsfreie Stromversorgung ermöglicht.“

In jedem Computer Aid Connect befindet sich außerdem eine 64-GB-Byte SD-Karte und ein High-power WLAN-USB-Adapter (magpi.cc/2fUW58N).

„Da wir auf Spenden angewiesen sind, kommen verschiedene Versionen des Raspberry Pi zum Einsatz, etwa der Pi 2, aber auch das alte Modell A“, erklärt Nicola. Spenden werden über die Projekthomepage angenommen (magpi.cc/2fURnIo).

IDEEN GESUCHT: CHANGE THE WORLD

RasPi-Distributor Element14 belohnt kreative Projekte, die „die Welt verbessern“

Elektronik-Komponenten wie der Raspberry Pi haben das Potenzial, die Welt zu verändern, jedenfalls nach Auffassung von Farnell Element14. Den Beweis dafür möchten sie mit ihrer Initiative „Change the World“ liefern. Und so funktioniert es: Jeder, der eine Idee hat, die die Welt positiv beeinflussen kann, und dem es an den nötigen Bauteilen fehlt, um sein Projekt umzusetzen, sucht sich bei Element14 (de.farnell.com) Komponenten im Wert von 1.000 US-Dollar aus. Diese müssen Sie jedoch nicht erwerben, sondern Sie schicken Ihre „Einkaufsliste“ zusammen

mit Ihrem Projektvorschlag an die Initiatoren von Change the World. Einsendeschluss ist der 20. Januar 2017.

Eine Expertengruppe von Farnell Element14 sucht unter den Einsendungen 25 Finalteilnehmer aus, die per Video ihre Ideen noch einmal präzisieren sollen. Auf dieser Basis werden dann die zehn Gewinner ermittelt. Diese erhalten 1.000 US-Dollar als Warenwert, sprich sie bekommen die Komponenten, die sie für die Umsetzung ihres Projekts benötigen. Außerdem sollen sie laut Aussage von Element14 auch Unterstützung



erhalten, um ihre Ideen tatsächlich realisieren zu können, sodass im besten Fall ein marktfähiges Produkt entsteht. Weiterführende Informationen gibt es unter der Adresse: element14changethe-world.com/de.

ASTRO PI GEWINNT ARTHUR CLARKE AWARD

Ein Preis geht an Dave Honess, den Astro-Pi-Verantwortlichen

Unten Die Gewinner des Sir Arthur Clarke Awards 2016

Der Sir Arthur Clarke Award wird für Verdienste um die Raumfahrt vergeben. Die Preisverleihung, ausgerichtet von der British Interplanetary Society

(BIS), fand im Oktober im festlichen Rahmen des Reinventing Space Gala Dinners statt.

Einer der Preisträger 2016 war Dave Honess, der bei der Raspberry-Pi-Foundation für das Programm Astro Pi verantwortlich zeichnet. Dave erhielt den Award für die Sparte Space Achievement – Industry / Project Individual. „Es ist eine große Ehre, diesen Preis zu erhalten“, so Dave. „Und ich habe wirklich nicht damit gerechnet. Viele der Nominierten haben sich so große Verdienste um die Raumfahrt erworben.“

Er fährt fort: „Astro Pi hat eine große Bedeutung für unsere ganze

Organisation. Da jetzt nur ich mit dem Award ausgezeichnet wurde, möchte ich meinen Kollegen von der Raspberry-Pi-Foundation danken, die dazu beigetragen haben. Und das sind eigentlich alle! Essenziell war auch die Unterstützung der europäischen Weltraumorganisation ESA, genauso wie die etlicher anderer Raumfahrt-Unternehmen, die uns unentgeltlich ihre Labors zur Verfügung stellten.“

„Es war großartig, mit Tim Peake zu arbeiten, der uns von Anfang an sehr unterstützt hat“, erzählt uns Dave später. „Nachdem seine Zeit auf der ISS nun vorbei ist, freuen wir uns auf die Zusammenarbeit mit dem französischen Astronauten Thomas Pesquet, der seit November an Bord der ISS ist. Vielleicht wird ja auch Tim Peake eines Tages wieder zur ISS aufbrechen – mit jeder Menge Astro-Pi-Experimenten im Gepäck. Das würde mich ganz besonders freuen.“



6 x MagPi + Pi Zero-Bundle sichern!



Ihre Vorteile

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



Raspberry Pi Zero

- 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-januar](http://services.chip.de/abo/pi-januar)
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-januar](http://services.chip.de/abo/pi-januar)

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). **M17MA01P1**

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

Name, Vorname

Straße, Haus-Nr.

PLZ, Ort

Telefon/Handy Geburtsdatum

E-Mail

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

☐ DE ☐ IBAN ☐ Ihre BLZ ☐ Ihre Konto-Nr.

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

Mit folgender Kreditkarte: ☐ VISA ☐ Eurocard/Mastercard

☐ Kreditkarten-Nr. ☐ 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 weiter-
gegeben. Dieses Einverständnis kann ich selbstverständlich jederzeit widerrufen.

Datum

Unterschrift

und erhalte als Dankeschön dazu

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

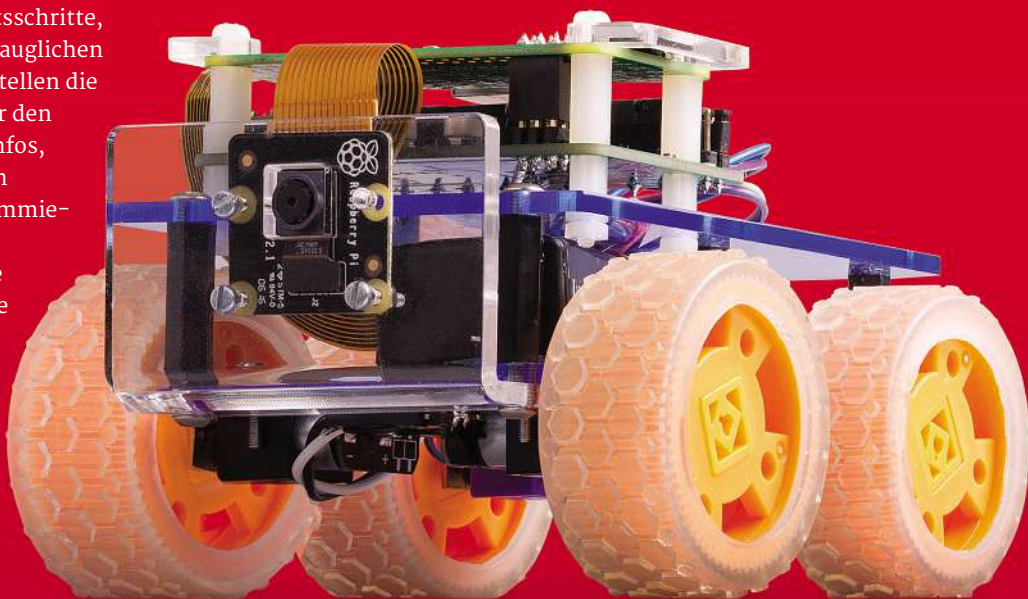
Coupon ausschneiden und schicken an: **CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg**
oder im Internet bestellen unter: services.chip.de/abo/pi-januar **M17MA01P1**

SO BAUEN SIE EINEN ROBOTER

Alles, was Sie wissen sollten – Roboterbau von A bis Z

Nicht nur die NASA baut tolle Rover. Auch Sie können es! Auf den folgenden Seiten verraten wir Ihnen alle Arbeitsschritte, die nötig sind, um einen wettbewerbstauglichen Roboter ins Rennen zu schicken. Wir stellen die einzelnen Bauteile vor, geben Tipps für den Kauf, liefern technische Hintergrundinfos, erklären die Montage und zeigen Ihnen natürlich auch, worauf es beim Programmieren des Rovers ankommt.

Sie brauchen für den Bau nur wenige Werkzeuge, etwa einen Lötkolben, eine Zange oder einen Schraubendreher. Haben Sie alles parat? Also dann, legen wir gemeinsam los ...



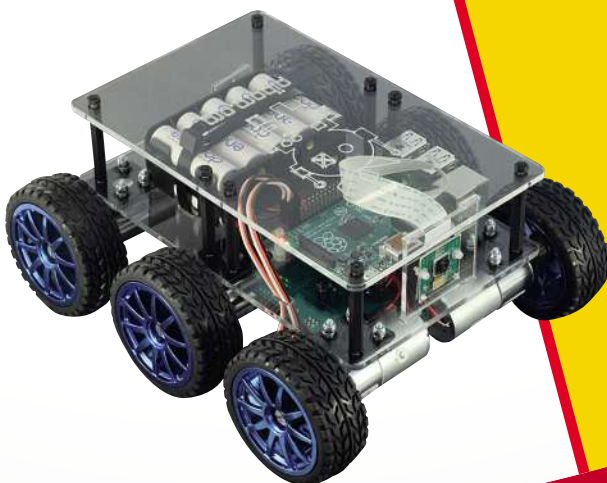
WÄHLEN SIE IHR PROJEKT

Welcher Rover ist Ihr Ding?

Für jedes Gelände und jede Aufgabe gibt es den passenden Roboter: Für Wettrennen oder Hindernisparcours etwa, für Fußballwettkämpfe oder den Outdoor-Einsatz. Alle Modelle haben ihre Besonderheiten, aber auch typische Vor- und Nachteile, wie Sie unserem kleinen Überblick auf dieser Seite entnehmen können ...

FORSCHER

Selbst die großen Marsroboter setzen auf dieses Antriebskonzept: sechs Räder, starkes Drehmoment und hohe Traktion – perfekt geeignet als Projektplattform mit entsprechender Zuladung. Solche Lastesel benötigen aber kräftige Akkus und einen üppig dimensionierten Controller für die Motoren. Das treibt die Baukosten in die Höhe.



SPORTLER

Blitzschnell Haken schlagen, gegnerische Roboter beim Fußballspiel austricksen, knifflige Parcours in rasantem Tempo meistern – in diesen Disziplinen sind Roboter mit omnidirektionalem Antrieb ungeschlagen. Ihr Geheimnis sind die Spezialräder, die extrem schnelle Richtungswechsel erlauben. Der Nachteil: Diese mechanisch aufwendigen Konstruktionen sind teurer als gewöhnliche Räder. Zudem ist die Ansteuerung per Software komplexer.

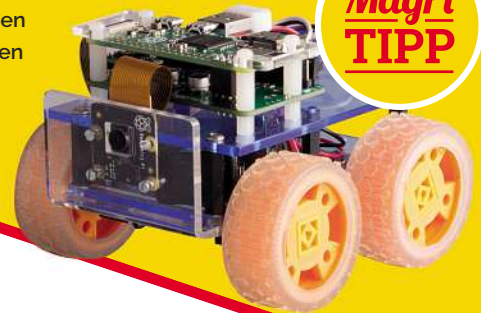


ALLROUNDER

Das ist unser Favorit: Ein Roboter mit Vierrad-Antrieb ist die perfekte Wahl für den Einstieg. Er lässt sich vielseitig in Projekten einsetzen, die vier Räder bieten genügend Haftreibung (Grip), das Drehmoment ist mehr als ausreichend und schnelle Richtungswechsel sind kein Problem. Kurzum: Der Allrounder ist flink, wendig und damit auch eine gute Wahl für Wettbewerbe.

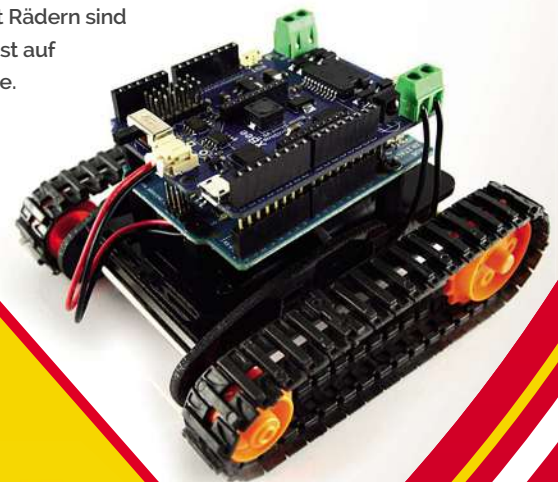
Er ist technisch anspruchsvoller als ein einfaches Zweirad-Modell und deshalb teurer. Denn er benötigt etwas kräftigere Motoren und einen leistungsstärkeren Controller.

**MagPi
TIPP**



KÄMPFER

Sie überwinden Geröll, durchqueren unwegsames Gelände und kommen sogar mit losem Untergrund klar: Roboter mit Kettenantrieb sind die perfekte Wahl, wenn Sie Ihre Modelle in die freie Natur schicken wollen. Nachteil: Mit einem Kettenantrieb lässt sich kaum ein Wettrennen gewinnen; Rover mit Rädern sind flotter – zumindest auf ebener Strecke.



DER BESTE MOTOR

Bringen Sie Ihren Rover auf Trab: den geeigneten Antrieb wählen

Der Motor ist das Herzstück jedes Roboters. Doch welchen Antrieb nimmt man? Sie können sich für ein leistungsstarkes Kraftpaket mit integriertem Metallgetriebe entscheiden und zwischen Gleichstrom- oder Schrittmotoren (Stepper) wählen. Zusätzlich kommen Kriterien wie Nennstrom, Leerlaufstrom, maximales Drehmoment oder die damit verbundene Getriebeübersetzung ins Spiel. Auch das Gesamtgewicht spielt bei der Wahl des Motors eine wichtige Rolle, ebenso wie das Einsatzgebiet: Bei einem Fahrzeug, das Wettrennen gewinnen soll, rücken Maximaldrehzahl und Getriebeübersetzung auf der Prioritätenliste nach oben. Bringt Ihr Roboter gar mehrere Kilo auf die Waage, sollte der Motor genügend Power besitzen, um das Schwergewicht in Schwung zu bringen.

Doch keine Sorge: Sie müssen jetzt nicht stundenlang komplizierte Datenblätter studieren. Für unser Roboterprojekt haben wir mit dem Modell „Micro Metal 6V N20“ von Pimoroni bereits eine Vorauswahl getroffen. Sie können also gleich durchstarten.

TYPENSCHILDER



TYPENSCHILDER

Was die Aufkleber auf dem Motor verraten:

DC: 12 V

Die Spannung, mit der der Motor betrieben wird. Das Kürzel „DC“ steht für Gleichspannung. Als Stromquelle dienen Akkus oder Batterien.

RPM, R/MIN

Steht für „Revolutions Per Minute“, also Umdrehungen pro Minute. Je größer die Zahl, desto schneller der Motor. Beispiel: 500 RPM ist flotter als 25 RPM.

GETRIEBEÜBERSETZUNG

Wird als Verhältnis Antriebs- zu Abtriebsdrehzahl angegeben, beispielsweise so: 100:1. Ein Motor mit der Übersetzung 50:1 ist schneller als ein Antrieb mit 250:1. Wenn ein Getriebe die Drehzahl verringert, spricht man auch von Untersezung.

MOTORTYPEN

BÜRSTENLOS

- ⊕ Kaum Verschleiß
- ⊕ Mehr Drehmoment
- ⊕ Läuft sehr leise
- ⊕ Gut regelbar
- ⊕ Höhere Leistungsdichte
- ⊖ Komplexere Ansteuerung
- ⊖ Weniger robust
- ⊖ Höhere Kosten

MIT BÜRSTEN

- ⊕ Hohes Drehmoment bei niedrigem Tempo
- ⊕ Einfache Regelkreise
- ⊕ Niedrigere Kosten
- ⊖ Mehr Verschleiß

STEPPER

- ⊕ bietet exaktere Kontrolle
- ⊖ Viel komplexere Ansteuerung
- ⊖ Langsamer

Unser Rover hat einen kleinen Metall-Motor mit Bürsten



AUF EINEN BLICK: DER CONTROLLER

Ein Motor alleine genügt nicht, es fehlt noch etwas ...

Ohne Motor-Controller dreht sich der Antrieb kein Stück. Deshalb brauchen Sie eine Platine, die die Steuerung und Versorgung übernimmt. Der Raspberry Pi wäre damit überfordert. Wichtig: Der Controller muss ausreichend dimensioniert sein, damit er die vom Akku gelieferte Spannung korrekt verarbeitet. Er darf weder Leistungsschwankungen noch Signalverluste produzieren und muss Spannungsspitzen verkraften. Zudem sollte der Controller genügend Anschlüsse bereitstellen; hilfreich sind ferner eine gute Dokumentation, angepasste Bibliotheken und sinnvolle Code-Beispiele.

GEEIGNETE CONTROLLER:

ZEROBORG piborg.org/zeroborg

Für unser Projekt verwenden wir die ZeroBorg-Platine, einen Motor-Controller im Miniformat. Das Board besitzt zwei H-Brücken (TI DVR 8833), die vier DC-Antriebe unabhängig voneinander steuern. Jede H-Brücke liefert maximal 2 A als Spitzenstrom oder 1,5 A im Dauerbetrieb – ausreichend für kleine Motorantriebe. Das ZeroBorg-Modell KS2 hat zusätzlich einen DC-DC-Wandler; sie versorgen die Motoren und den Raspi Zero. Ein weiterer Pluspunkt: Der integrierte Infrarot-Sensor erlaubt den Einsatz einer Fernbedienung.

PICON ZERO magpi.cc/1p9wGaA

Der Picon Zero von 4tronix ist eine weitere Alternative. Dieser Controller im Pi-Zero-Format verwendet den gleichen H-Bridge-Chip wie der ZeroBorg. Der Picon liefert 1,5 A im Dauerbetrieb und verkraftet kurzfristig bis zu 2 A. Der Clou: Der Picon hat vier zusätzliche Eingänge (digital/analog) und sechs Ausgänge (5 Volt). Daran lassen sich Neopixel-LED-Sticks (bis zu 64 Stück in Reihe), Servos oder ähnliches Zubehör anschließen. Dazu kommt ein separater Sockel für den Ultraschall-Sensor HC-SR04.

EXPLORER PHAT magpi.cc/1Pk5SdN

Klein, aber fein: Der Explorer-pHAT-Controller von Pimoroni präsentiert sich platzsparend im Pi-Zero-Format. Auch bei diesem Board kümmert sich der H-Bridge-Chip (TI DVR 8833) um die Steuerung der Motoren (200 mA pro Kanal). Die Platine bietet Anschlüsse für diverse Sensoren und Zubehör, neben vier Analog-Eingängen warten vier weitere Digital-Anschlüsse (5 Volt) auf ankommende Signale. Vier Ausgänge (5 Volt) stehen ebenfalls bereit.

MOTOR- CONTROLLER SPECS

Spitzenstrom:

Welchen Strom der Controller maximal kurzfristig verträgt

Motorspannung:

Nennspannung der Antriebe

Motorstrom:

Wie viel Strom der Controller im Dauerbetrieb aushält

Controller-Spannung:

Die Betriebsspannung im Normalbetrieb (Nennspannung)

Controller-Strom:

Strom im Normalbetrieb

**MagPi
TIPP**

UNTER STROM

Akku oder Batterie? Die richtige Energiequelle für Ihren Roboter

Roboter brauchen Energie – logisch. Für die nötige Power sorgen elektrisch geladene Kraftzellen, die nicht nur die Motoren antreiben, sondern auch die Elektronik unter Spannung halten. Wer dabei an die gebräuchlichen Haushaltsbatterien im Mignon-Format (AA) denkt, liegt nicht falsch. Um Roboter zu betreiben, gibt es aber bessere Alternativen: nämlich Akkus. Wir erläutern Ihnen die wichtigsten Typen und deren Vor- und Nachteile.



NIMH-AKKU

(Nominalspannung 1,2 V)

NiMH-Akkus liegen mit ihrer hohen Energiedichte fast gleichauf mit den im Haushalt verwendeten Alkali-Mangan-Batterien. Im Vergleich zu NiCd-Akkus sind moderne NiMH-Akkus haltbarer und weniger umweltbelastend. Es gibt sie in Größen wie AAA, AA (Mignon), PP3 (Block) oder Baby C. Um solche Akkus zu laden, sollte man allerdings hochwertige Ladegeräte verwenden – das verlängert die Lebensdauer. Für einen Roboter sind NiMH-Akkus wegen ihres günstigen Preis-Leistungs-Verhältnisses geradezu ideal.

LI-ION-AKKU

(Nominalspannung 3,7 V)

Li-Ion-Akkus sind kleiner und leichter als NiMH-Akkus mit gleicher Kapazität. In puncto Lebensdauer liegen sie mit den NiMH-Akkus gleichauf: Zwischen 500 bis 1.000 Ladezyklen sind möglich. Weitere Vorteile: Li-Ion-Akkus kennen weder den Memory- noch den Batterieträgheitseffekt. Dazu kommt die sehr geringe Selbstentladung. Allerdings: Wie lange ein Li-Ion-Akku hält, hängt von seiner Qualität, dem Gebrauch und der Betriebstemperatur ab. Wer möglichst jedes Gramm Gewicht beim Roboterbau sparen möchte, für den sind diese relativ teuren Akkus die richtige Wahl.

BLEI-AKKU

(Nominalspannung 2,0 V)

Der Blei-Akku ist der Urahn aller heutigen aufladbaren Batterien und als sogenannte Starterbatterie in Autos gebräuchlich. Das Grundprinzip wurde bereits 1854 von dem deutschen Mediziner und Physiker Wilhelm Josef Sinseden entwickelt. Moderne Blei-Akkus liefern zwar kurzfristig hohe Stromstärken, sind sehr robust und wartungsfrei, aber wegen ihres Gewichts und der vergleichsweise geringen Energiedichte scheiden sie als Kraftzelle für Roboter aus.

ALKALINE-BATTERIE

(Nominalspannung 1,5 V)

Man findet sie in jedem Haushalt: Alkali-Mangan-Batterien, auch Alkaline-Batterien genannt. Zu ihren Vorzügen zählt die geringe Selbstentladung, zudem sind sie sehr langlebig. Sie lassen sich rein theoretisch drei- bis zehnmal auffrischen, was aber sehr spezielle Ladegeräte voraussetzt. Für den Einsatz in Robotern sind Alkaline-Batterien auf Dauer zu teuer.

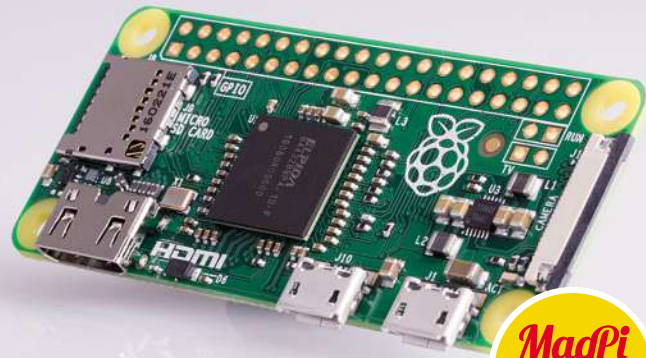


WELCHES RASPI-MODELL?

Treffen Sie jetzt Ihre Wahl ...

Entscheiden Sie selbst: Wer soll am Steuer Ihres zukünftigen Rovers sitzen – ein leistungsstarker Raspberry Pi 3 oder ein kleiner Pi Zero? Für beide Modelle gibt es gute Argumente. Mit dem neuesten Modell, also dem Raspberry 3, lassen sich selbst aufwendige Projekte in die Tat umsetzen. Seine leistungsstarke 1,2-GHz-CPU, 1.024 MByte RAM, die vier USB-Ports sowie integriertes WLAN und Bluetooth für die Kommunikation erweitern sein Einsatzspektrum enorm.

Auf der anderen Seite lockt der preiswerte Pi Zero mit seiner kleinformatigen Platine und sehr geringem Stromverbrauch – zwei Kriterien, die bei Rovern eine wichtige Rolle spielen. Da er zudem genügend Rechenkraft besitzt, ist er für Einsteiger sicherlich die beste Wahl für das erste Roboterprojekt.



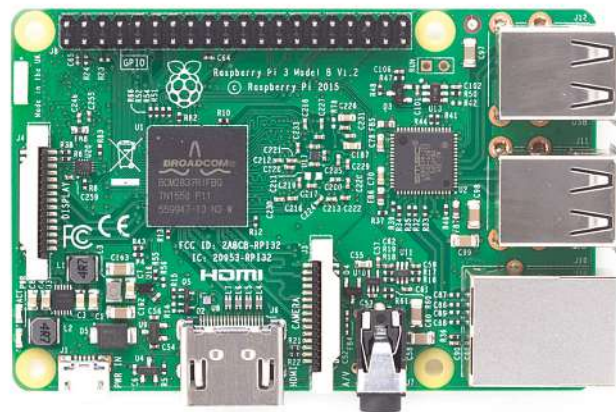
PI ZERO

- ⊕ Kompakt und preiswert
- ⊕ Geringer Stromverbrauch
- ⊕ Mehr Leistung als das Modell A+

- ⊖ Beschränkte USB-Ausstattung
- ⊖ Setzt Lötkenntnisse voraus
- ⊖ Kein WLAN oder Bluetooth

**MagPi
TIPP**

Zusammen mit einem Abo der MagPi erhalten Sie einen Pi Zero. Mehr Infos auf Seite 14



RASPBERRY PI 3

- ⊕ Leistungsstärkstes RasPi-Modell
- ⊕ 64-Bit-Quadcore-CPU
- ⊕ 4 USB-Schnittstellen
- ⊕ WLAN und Bluetooth

- ⊖ Gestiegener Stromverbrauch
- ⊖ Größere Platine
- ⊖ Höhere Anschaffungskosten

MODELL A+

- ⊕ Relativ klein
- ⊕ Geringer Stromverbrauch
- ⊕ Standard-USB-Port

- ⊖ Nur ein USB-Anschluss
- ⊖ Kein WLAN oder Bluetooth
- ⊖ Eher leistungsschwach



**ROBOTER
BAUEN:
SO LEICHT
GEHT ES!**

Der ZeroBorg kümmert sich um die Motoren. Er regelt die Leistung und gibt die Drehrichtung der Achsen vor. RasPi und ZeroBorg tauschen sich via I²C-Bus aus.

Den Funk-Dongle des Game Controllers schließen Sie mit Hilfe eines passenden USB-Adapters am Micro-USB-Port des Pi Zeros an.

Die Räder sollten sich durch gute Bodenhaftung auszeichnen. Gummi und Profile sind deshalb von Vorteil. Die Größe der Räder beeinflusst das Tempo.

Dieser Motor besitzt eine verlängerte Welle. Der Vorteil: Das schafft Spielraum für einen Encoder, falls Sie die Geschwindigkeit messen wollen.

KAROSSERIE IM EIGENBAU

Jeder Roboter braucht ein solides Grundgerüst: das Chassis

Ganz schön viel, was wir unserem Roboter-Chassis abverlangen: Es soll Lasten tragen, ohne sich zu verbiegen, genügend Befestigungspunkte für Motoren und Zubehörteile bieten, es muss Rempler klaglos wegstecken und leicht zu konstruieren sein. Als wäre das nicht genug: Trotzdem sollen die Karosserieteile federleicht sein und die Regeln für Roboter-Wettbewerbe wie „Pi Wars“ erfüllen. Dort gilt: Das Chassis darf die Maximalgröße von 300 × 225 mm nicht überschreiten.

Damit wäre der grobe Rahmen für das Projekt bereits abgesteckt. Selbstverständlich steht es Ihnen frei, sich jederzeit über diese Bedingungen hinwegzusetzen und unseren Chassis-Entwurf nach Ihren Bedürfnissen abzuändern. Falls Sie mit dem Gedanken spielen, die

Roboter-Plattform komplett selbst zu entwickeln: Bevor Sie die Teile aus Kunststoff oder Metall zurechtschneiden, lohnt es sich, einen Entwurf aus Pappe zu fertigen. Damit lässt sich leichter abschätzen, wo die Befestigungspunkte hin müssen, wo man Bohrlöcher setzt oder wie man die Räder positioniert.

Ein kurzer Radstand etwa wirkt sich positiv auf die Wendigkeit aus, ein langer stabilisiert dagegen den Geradeauslauf. Wer seinen Roboter ins Gelände oder durch schwierige Parcours jagen möchte, sollte zusätzlich auf genügend Bodenfreiheit achten. Liegt der Schwerpunkt des Rovers zudem tief genug, übersteht Ihr Roboter jeden Ausflug in die freie Natur.

Tipp: Achten Sie beim Bau Ihres Chassis darauf, dass der Akku jederzeit frei zugänglich ist.

SCHON FERTIG: MUSTER-CHASSIS

Sofort startklar: Nehmen Sie einfach unsere Bauvorlagen für die Plattform

Da unser Roboter auch optisch eine gute Figur machen soll, bauen wir die Plattform aus Acrylglas. Sie besteht aus mehreren Teilen: einer Bodenplatte, die die Halterungen der vier Motoren aufnimmt, sowie einer kleineren Platte, auf der wir die Motorsteuerung und den Pi montieren. Dazu kommt noch eine Kamerahalterung. Das Chassis bietet Spielraum für spätere Erweiterungen, etwa Abstands- oder Wärmesensoren. Unter „Chassis & Zubehör“ (siehe rechts) finden Sie dazu diverse Shops, die Material für den Roboterbau anbieten – darunter auch Chassis.

GEWUSST WIE: VORLAGEN NUTZEN

Die Platten für das Chassis können Sie aus verschiedenen Materialien, zum Beispiel aus Metallblechen, Kunststoff, etwa Acrylglas, oder aus leicht zu verarbeitendem MDF (Holzfaserplatten) fertigen. Der Vorteil von MDF: Die Kanten sind glatt und fest. Bei Acrylglas empfehlen wir Ihnen den Laserschnitt – der höheren Präzision wegen. Falls Sie das Chassis nicht komplett selbst entwerfen, raten wir zum Download unserer Vorlagen von der **Heft-DVD** oder bei GitHub: magpi.cc/2dx8zh0. Sie finden dort die DXF-Dateien inklusive der Inkscape-SVG-Dateien. Dies gibt Ihnen die Möglichkeit, die Vorlagen individuell anzupassen. Tipp: Für den Laser-Zuschnitt gibt es spezialisierte Dienstleister.

NÜTZLICHE ADRESSEN:

CHASSIS-DATEIEN

Für den MagPi-Robot: magpi.cc/2dx8zh0

CHASSIS & ZUBEHÖR

NoDNA: <https://nodna.de>

Generation Robots: www.generationrobots.com/de

EXP Tech: www.exp-tech.de

MATERIAL-ZUSCHNITT

Modulor: www.modulor.de

Kamann & Partner: <http://cnc-lasercut.de>

Blechking: <http://blechking.de>

01. GRUNDPLATTE

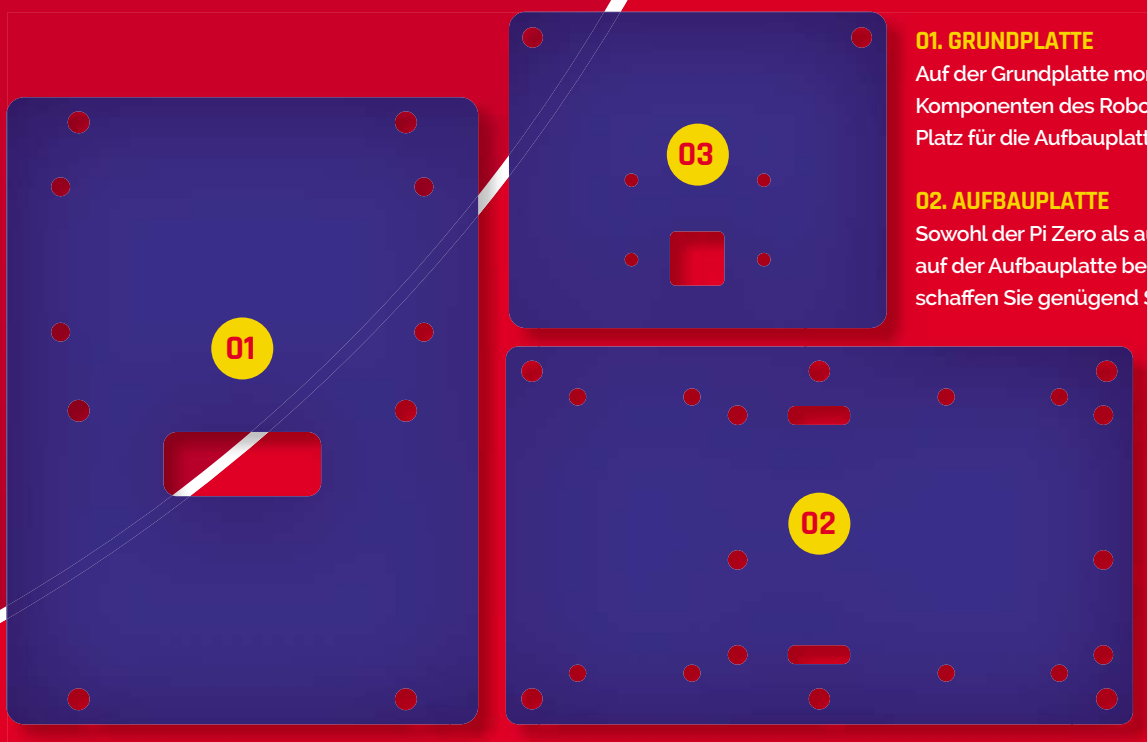
Auf der Grundplatte montieren Sie alle weiteren Komponenten des Roboters. Sie bietet reichlich Platz für die Aufbauplatte und Zubehör.

02. AUFBAUPLATTE

Sowohl der Pi Zero als auch der ZeroBorg werden auf der Aufbauplatte befestigt. Mit diesem Kniff schaffen Sie genügend Stauraum für den Akku.

03. KAMERA-HALTER

Die kleinere Kamerahalterung verschrauben Sie unterhalb der Bodenplatte. Sie zeigt in Fahrtrichtung, so dass die Kamera freie Sicht nach vorne hat.



ROBOTER- MONTAGE

Schnappen Sie sich Ihren Schraubenzieher, wir legen los ...

TEILE:

Hauptkomponenten:

Raspberry Pi Zero
(Version 1.3 für Kamera)

PiBorg ZeroBorg (Komplettversion)
piborg.org/zeroborg

Chassis-Platten für Aufbauten

4× 50:1 Micro-Metall-Getriebemotor
magpi.cc/2eynuNk

4× Pimoroni-Motor-Halterungen
magpi.cc/2dW6NYR

4× Räder für Rover
magpi.cc/2eqoNpp

Schnittstellenadapter, USB auf MicroUSB
magpi.cc/1JT9aZc

Game-Controller (Funk), z.B. „PDP Rock Candy“
amzn.to/2huPZw9

Kleinteile:

Batterie-Clip (Format 9V-Blockbatterie, PP3)
magpi.cc/2ebjlgV

Akku (Blockformat, PP3)

Buchse-Stecker-Verbindungskabel
magpi.cc/2dvjMSb

6× Abstandsbolzen für Platine
Länge: 20 mm, Innengewinde: M3
bit.ly/2hl45wy

8× gerade Stecker-Pins (für Motorplatine)
magpi.cc/2eeUbv9

12× Metallschrauben (Kreuzschlitz)
Außendurchmesser M3, Länge: 8 mm

Kamera:

Kamerahalter

Raspberry Pi Kamera-Modul

>Schritt 01

Motoren vorbereiten

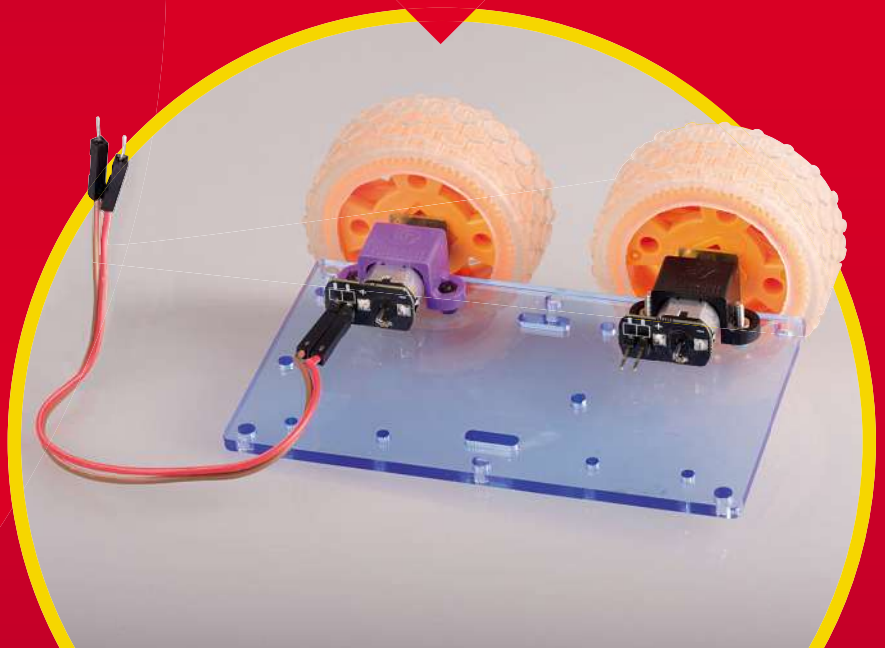
Damit die Motoren unter das Chassis passen, ist ein kleiner Eingriff nötig. Sie benötigen dazu einen Lötkolben. Entfernen Sie die abgewinkelten Kontaktstifte auf der Platine und ersetzen Sie diese durch gerade Stifte. Anschließend stecken Sie die Räder auf die Motorwellen.



>Schritt 02

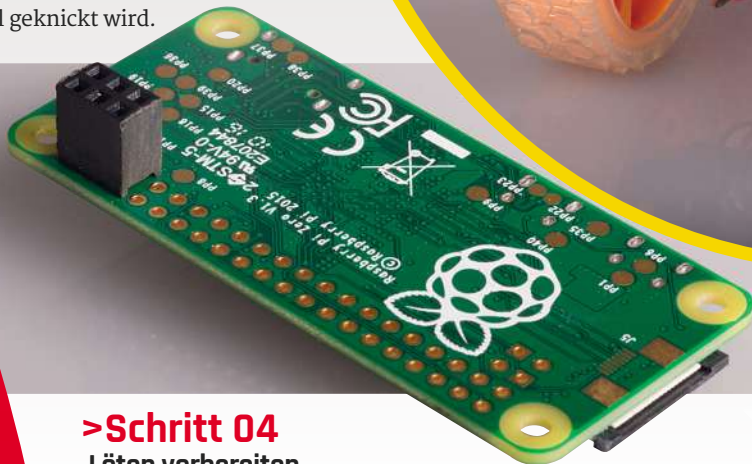
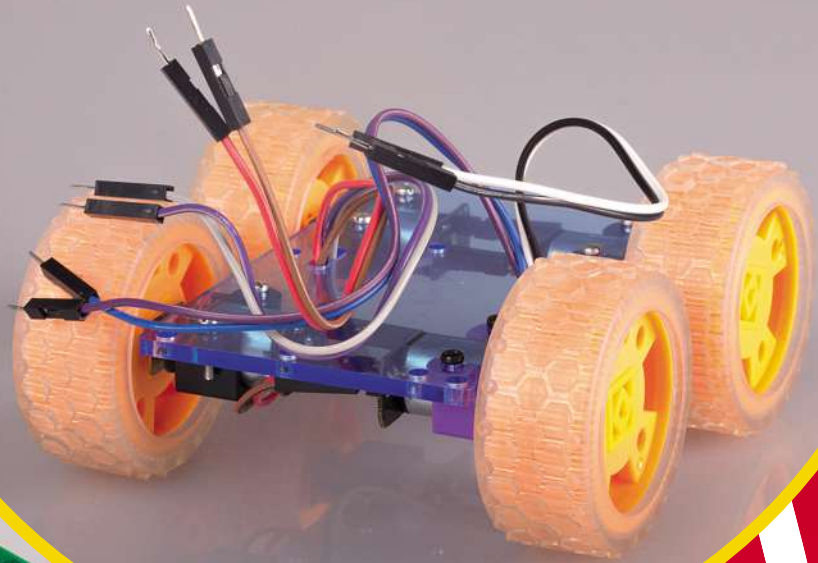
Motoren montieren

Als Nächstes befestigen Sie die Motoren. Dazu verwenden Sie die Halterungen, die Sie zusammen mit den Antrieben und dem Chassis verschrauben. Wir empfehlen Ihnen, bei dieser Gelegenheit auch die Kabel für die Stromversorgung aufzustecken – später ist es etwas kniffliger.



>SCHRITT 03**Kabel legen**

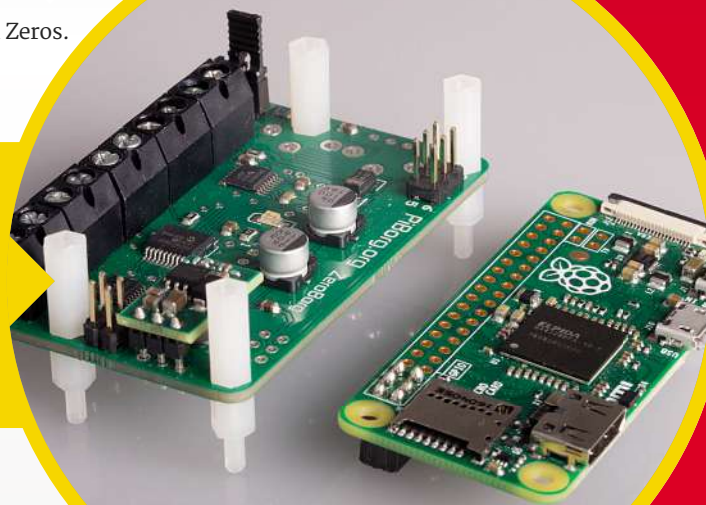
Prüfen Sie, ob wirklich alle Kabel angeschlossen sind. Jetzt drehen Sie das Chassis und ziehen die Drähte vorsichtig durch die rechteckigen Öffnungen in der Plattform. Achten Sie darauf, dass dabei kein Kabel geknickt wird.

**>Schritt 04****Löten vorbereiten**

Jetzt löten Sie den Header für den ZeroBorg auf die Platine des Pi Zeros. Orientieren Sie sich dabei an den Pins eins bis sechs. Das Ganze sollte am Ende so aussehen, wie oben im Bild gezeigt.

>Schritt 05**Platinen koppeln**

Dann bringen Sie die Abstandshalter auf dem ZeroBorg an (siehe Bild) und montieren die Platine des Pi Zero darauf. Prüfen Sie, ob die Pin-Leiste auf dem ZeroBorg mit dem Header auf dem Pi Zero zusammenpasst. Im Zweifelsfall orientieren Sie sich am Foto in Schritt 06.

**>Schritt 06****Steuerungseinheit montieren**

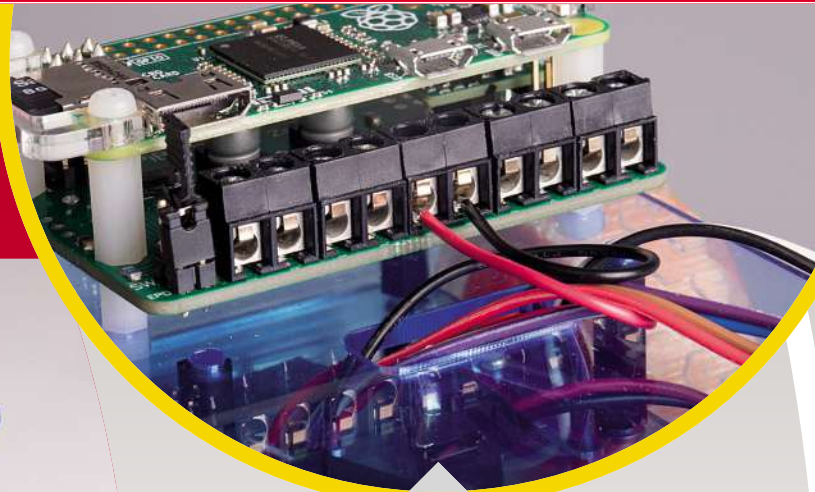
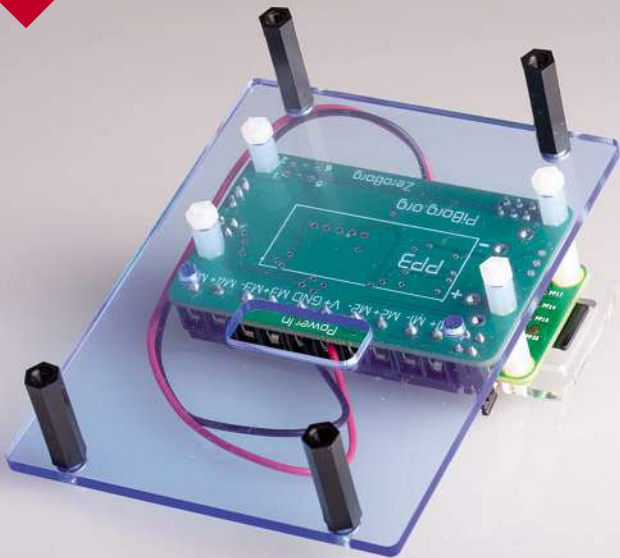
Wenn Sie möchten, schließen Sie bereits jetzt die Kabel für die Stromversorgung an (**unbedingt** Schritt 09 wegen der **Polung** beachten). Befestigen Sie die fertige Steuereinheit (ZeroBorg und Pi Zero) auf der Plattform. Nehmen Sie die Bohr-
löcher als Orientierungshilfe.



>SCHRITT 07

Aufbau vervollständigen

Nachdem die Steuereinheit montiert ist, bringen Sie vier Abstandshalter auf der Unterseite der Plattform an. Orientieren Sie sich an dem Foto unten.



>SCHRITT 09

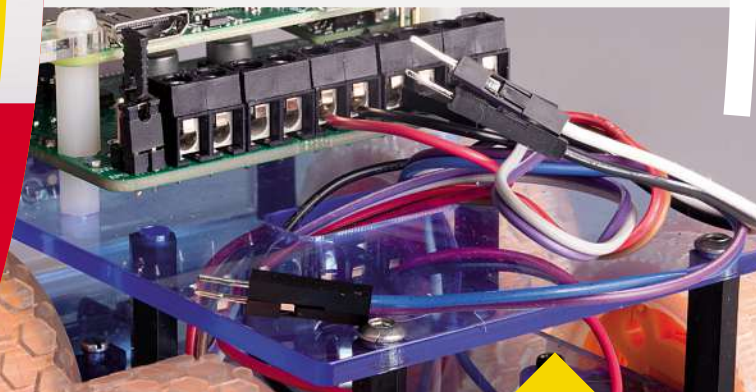
Stromversorgung überprüfen

Falls Sie es noch nicht in Schritt 06 erledigt haben, schließen Sie jetzt die Kabel für die Stromversorgung des Roboters an. Zur **Polarung**: Plus ist links, Minus ist rechts (siehe obiges Detailfoto). Falls Sie die Polarität vertauschen, rührt sich Ihr Roboter nicht vom Fleck.

>SCHRITT 08

Steuerplattform montieren

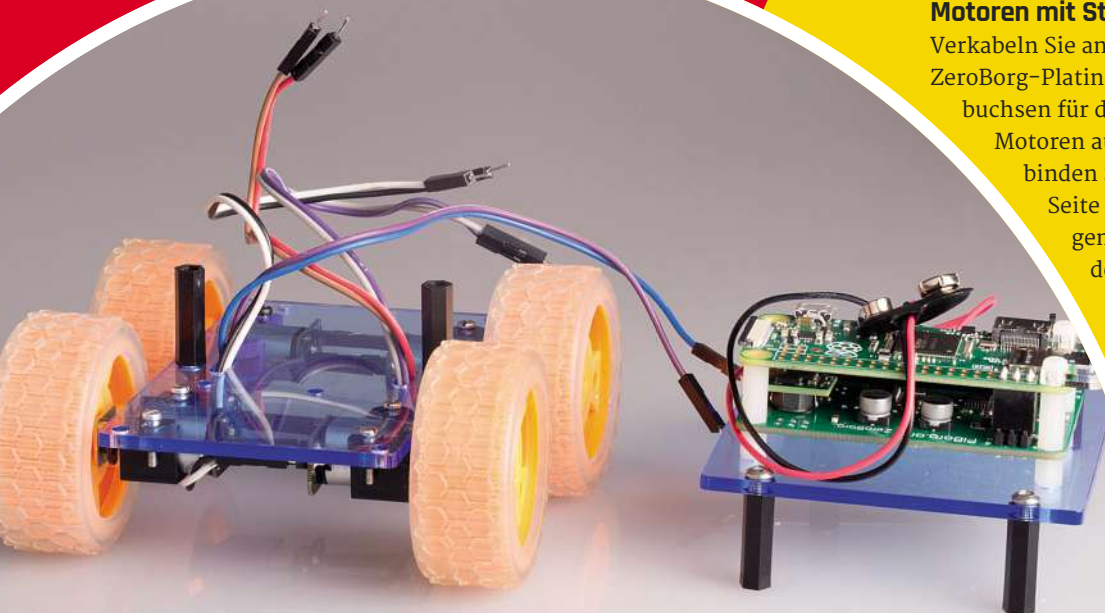
Bringen Sie zwei Abstandshalter auf der Grundplatte an (siehe Foto). Sie lassen sich mit der oberen Plattform verschrauben – unbedingt nötig ist das nicht. Falls doch gewünscht, lösen Sie die Steuereinheit nochmals. Montieren Sie zum Schluss die Plattform auf das Chassis.



>SCHRITT 10

Motoren mit Strom versorgen

Verkabeln Sie anschließend die vier Motoren mit der ZeroBorg-Platine. Dort sind noch vier Anschlussbuchsen für die Kabelpaare der Antriebe frei. Die Motoren auf der rechten Seite des Rovers verbinden Sie mit den Buchsen auf der rechten Seite der ZeroBorg-Platine. Verfahren Sie genauso mit den beiden Motoren auf der linken Seite des Roboters. Innerhalb der einzelnen Buchsen spielt die Belegung der Kontakte keine Rolle.



>SCHRITT 13**Kamera verkabeln**

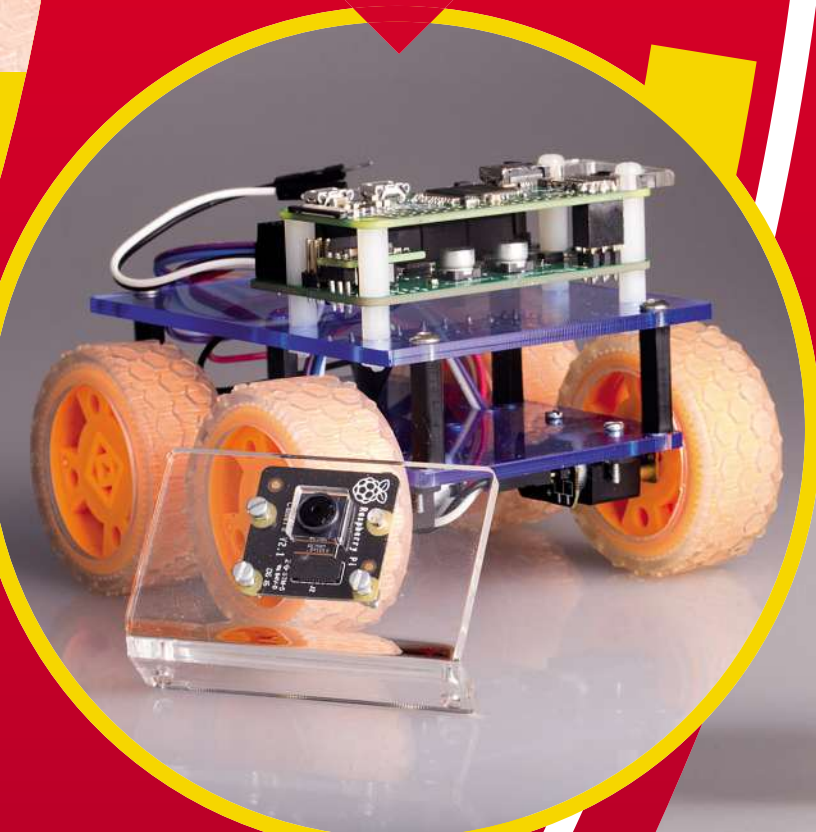
Zu guter Letzt verbinden Sie den Pi Zero (v 1.3) mit dem Kameramodul. Achten Sie bei der Montage unbedingt darauf, dass die weiße Seite des Kabels nach oben zeigt, während die silberne Seite der Kamera zugewandt sein sollte.

**>SCHRITT 11****Akkus anschließen**

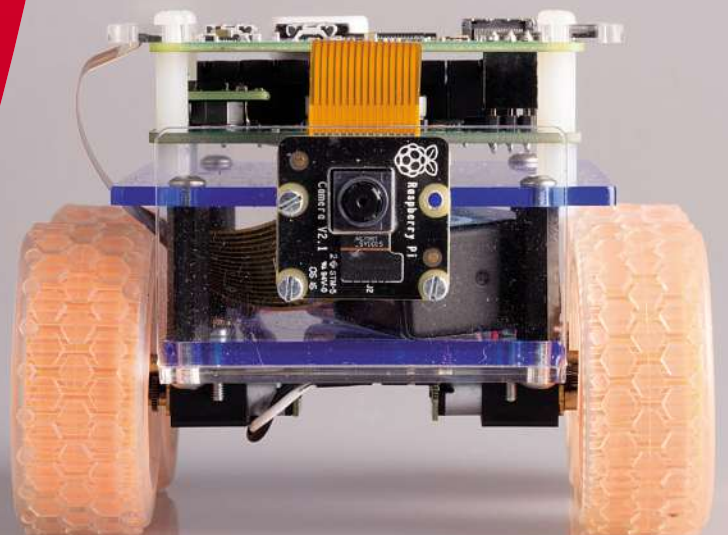
Falls die Verkabelung nun ein wenig chaotisch wirkt, sorgen Sie für Ordnung – etwa mit Kabelbindern. Schließen Sie den Akku an. Noch fließt kein Strom, da der Schalter respektive der Jumper auf „Aus“ steht. Schließen Sie den Dongle des Game Controllers an.

>SCHRITT 12**Kamera montieren**

Als Nächstes rüsten Sie den Rover mit einer Kamera aus. Befestigen Sie die Kamera auf der separaten Halterung. Bringen Sie anschließend diese Einheit vorne auf der Plattform des Roboters an (in Fahrtrichtung).

**>SCHRITT 14****Endlich am Ziel!**

Ihr Roboter ist nun startklar. Jetzt geht es ans Programmieren. Mehr dazu auf der nächsten Seite ...



ROBOTER & SOFTWARE

Kurz vor dem Start: Gleich fährt der Rover los ...

Was jetzt noch fehlt, ist der Programmcode. Da wir in diesem Projekt auf den ZeroBorg als Motor-Controller setzen, verwenden wir natürlich auch die dazugehörigen Bibliotheken. Damit alles reibungslos funktioniert, müssen Sie den Code noch etwas anpassen. Wir empfehlen Ihnen auch, die jeweils neueste Version des Betriebssystems Raspbian auf die MicroSD-Karte des Pi Zeros zu laden.

Falls Sie mit der Konfiguration und Installation des OS noch nicht vertraut sind: Eine kurze deutschsprachige Anleitung finden Sie bei **CHIP Online** unter der Adresse <https://goo.gl/y8DZ1p>.

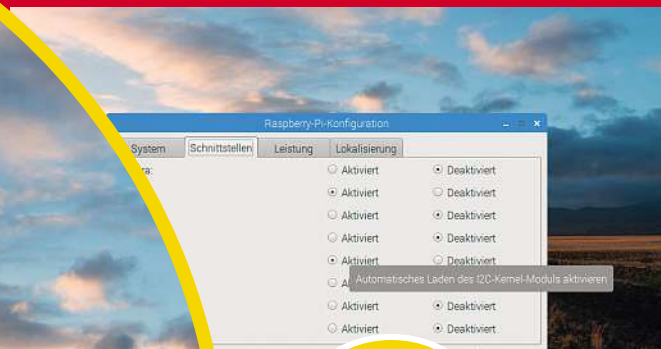
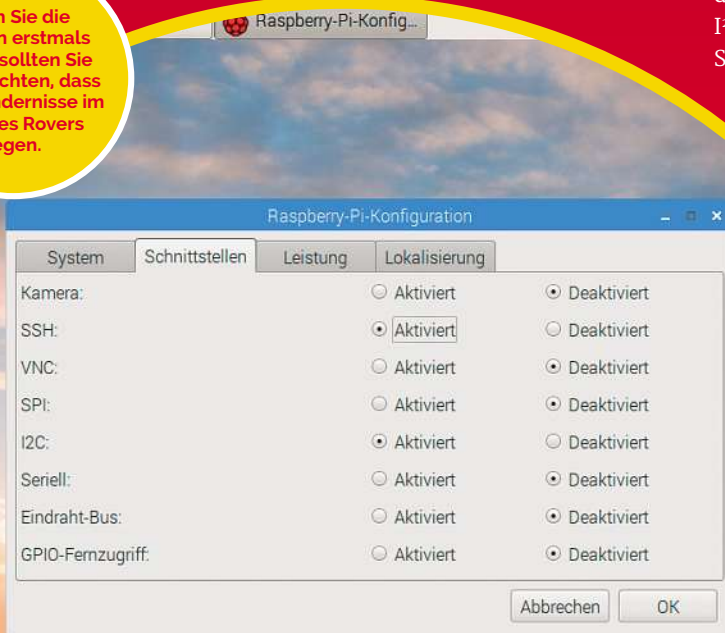
>Schritt-01 Raspbian aktualisieren

Sobald das OS installiert ist, verbinden Sie den Raspberry Pi mit dem Internet und starten das Update, beispielsweise per Kommandozeile:

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

Ganz wichtig: Aktivieren Sie gleich im Anschluss den I²C-Bus. Diesen Schritt erledigen Sie zum Beispiel über den Raspbian-Desktop oder über die Konsole mit dem Befehl `sudo raspi-config`. Die Optionen für den I²C-Bus finden Sie im Abschnitt „Advanced Options“. Speichern Sie nun die geänderten Einstellungen und booten Sie den Pi anschließend neu.

Wenn Sie die Motoren erstmals testen, sollten Sie darauf achten, dass keine Hindernisse im Weg des Rovers liegen.



Aktivieren Sie unbedingt den I²C-Bus. Ohne ihn lässt sich der Rover nicht in Betrieb nehmen.

>Schritt-02

ZeroBorg-Software installieren

Starten Sie den Download der ZeroBorg-Software. Geben Sie im Terminal folgenden Befehl ein:

```
bash <(curl https://www.piborg.org/
install-zeroborg.txt)
```

Installieren Sie auch das Joystick-Programm, damit Sie das Gamepad testen und den Tasten die entsprechenden Befehle zuweisen können. Dazu benötigen Sie die Datei `zbJoystick.py`. Öffnen Sie diese mit einem Editor wie etwa „Nano“ und suchen Sie nach der Zeile `# Settings for the joystick`. Beim „Rock Candy Controller“, den wir für das Projekt nutzen, sollten die Einträge so angepasst werden:

```
axisUpDown = 1
axisUpDownInverted = False
axisLeftRight = 2
axisLeftRightInverted = False
buttonResetEpo = 9
buttonSlow = 6
slowFactor = 0.5
buttonFastTurn = 7
interval = 0.00
```

>Schritt-03

Autostart beim Booten

Sorgen Sie dafür, dass die Software automatisch geladen wird, wenn Sie den Roboter in Betrieb nehmen. Dies erreichen Sie mit folgendem Kommando:

```
sudo nano /etc/rc.local
```

Der Nano-Editor startet. Nach der Zeile, die mit `fi` beginnt, fügen Sie diesen Befehl ein:

```
./home/pi/zeroborg/runJoystick.sh &
```

Gratulation! In wenigen Augenblicken können Sie den ersten Testlauf starten. Sie müssen nur noch die Änderungen speichern und den Editor schließen.

Schalten Sie den ZeroBorg ein, indem Sie den Jumper auf die Power-Pins stecken. Dann folgt ein erster Test der Motoren: Drücken Sie den linken Stick des Controllers nach vorne – jetzt sollten sich alle Räder in die gleiche Richtung drehen. Ist das nicht der Fall, tauschen Sie die Kabel des betreffenden Motors in den Anschlussklemmen des ZeroBorgs.

Als Nächstes bewegen Sie den Stick nach rechts und links. Drehen sich die falschen Antriebe, tauschen Sie die zugehörigen Jumper-Paare.

STEUERN PER WEBBROWSER

Dirigieren Sie Ihren Rover per Kamera, zum Beispiel vom Smartphone aus

Finden Sie zuerst heraus, welche konkrete IP-Adresse dem Raspberry Pi im WLAN zugeordnet ist. Tipp: Vergeben Sie per Router eine feste IP. Bei der in Deutschland weit verbreiteten Fritzbox lautet der Befehl: **WLAN | Funknetz | Bearbeiten | Diesem Netzwerkgerät immer die gleiche IPv4-Adresse zuweisen**. Und so prüfen Sie, welche IP der Raspi aktuell nutzt:

ifconfig

Notieren Sie sich die IP-Adresse. Anschließend installieren Sie „OpenCV“, eine Bibliothek zur Bildverarbeitung:

```
sudo apt-get install python-opencv
```

Nachdem dieser Schritt erledigt ist, laden Sie das „PiBorg Web Interface“. Führen Sie diesen Befehl im Terminal aus:

```
git clone https://github.com/piborg/diddyborg-web.git
```

Damit legen Sie den Ordner **diddyborg-web** an. Mit folgendem Kommando starten Sie den Webserver:

```
cd diddyborg-web
sudo python diddyborg-webyetiWeb.py
```

Sie erhalten eine Bestätigung, sobald der Webserver läuft. Geben Sie nun die IP-Adresse (siehe oben) im Browser oder im Smartphone ein. Wenn alles funktioniert, sollten Sie nun eine Verbindung zum Rover und der Kamera aufbauen können.

GAMEPAD NUTZEN

Um die Tastenbelegung herauszufinden, richten Sie erst die Software für den Joystick ein:

```
sudo apt-get install joystick
```

Schließen Sie das Gamepad an und geben Sie folgenden Befehl ein:

```
ls /dev/input/js*
```

Es erscheint eine Ausgabe wie etwa diese: `/dev/input/js0`. Jetzt starten Sie den Testlauf:

```
jstest /dev/input/js0
```

Bewegen Sie alle Steuerelemente und drücken Sie jede Taste. Beobachten Sie, wie sich die dazugehörigen Werte ändern. Notieren Sie sich die Werte und merken Sie sich, welche Taste eine bestimmte Aktion auslöst.



AUF DER SPUR BLEIBEN

Wer einen Roboter-Wettbewerb gewinnen will, sollte zuerst genügend Know-how sammeln – etwa mit einem Linienverfolger

Die Aufgabe ist klar abgesteckt: Ihr Rover muss eine schwarze Linie auf weißem Grund verfolgen. Beim Pi-Wars-Wettbewerb in England waren etwa drei Runden zu absolvieren. Ein echter Klassiker, der Ihnen auch bei Roboterkämpfen in Deutschland immer wieder begegnen wird.

Es gibt mehrere Techniken, um in diesem Wettbewerb zu bestehen: Am beliebtesten und am leicht-

testen zu handhaben sind IR-LEDs, die das reflektierte Licht messen. Das Prinzip ist simpel: Die schwarze Linie wirft weniger Licht zurück als der weiße Boden. Ermittelt man diesen Wert fortlaufend und programmiert den Rover entsprechend, lässt sich der Roboter auf Kurs halten. Beim Linienverfolger-Projekt, das wir Ihnen auf diesen Seiten vorstellen, gehen wir genau nach diesem Schema vor.

WICHTIG ZU WISSEN:



LINIEN-SENSOR

Dieses Projekt basiert auf dem „3 Way Line Follower“ von Ryan-teck. Das Modul besitzt drei IR-Sensoren, deren Empfindlichkeit sich über einen Drehwiderstand regeln lässt. Die zusätzlichen roten LEDs zeigen an, welche IR-LED gerade aktiv ist.

magpi.cc/2eoEXTL

LINIEN – MANCHE SIND UNSICHTBAR

Beachten Sie, dass nicht bei jedem Wettbewerb die Linien auf gleiche Weise aufgetragen werden (Tinte, Filzstift, Klebeband etc.). Das hat eventuell zur Folge, dass die IR-LED die Linie nicht erkennt und Sie zu einem anderen Sensor-Typ greifen müssen.

LICHT – DIE UNBEKANNTE GRÖSSE

Testen Sie Ihren Rover vor Beginn des Wettbewerbs bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen. Sie wissen nie, wie das Umgebungslicht vor Ort ist. Achten Sie darauf, dass die Empfindlichkeit der Sensoren regelbar ist.

SENSOREN – BODENABSTAND BEACHTEN

Testen Sie, wie der Bodenabstand des Sensors die Genauigkeit der Linienerkennung beeinflusst. Schon kleine Änderungen bewirken viel. Achtung: Wenn Sie die Reifen wechseln, könnte sich der Bodenabstand ändern – wegen des Raddurchmessers.

TEMPO – LANGSAM IST BESSER

Saust Ihr Rover zu schnell über den Kurs, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass er die Linienführung aus den Augen verliert. Drosseln Sie also anfangs die Motoren, wenn Sie Ihre ersten Testläufe absolvieren. Erhöhen Sie erst nach und nach die Geschwindigkeit.

>Schritt-01**Sensor-Platine montieren**

Damit Sie die Platine optimal platzieren können, haben wir dem Rover eine separate Halterung spendiert (siehe vorherige Artikel). So lässt sich der Bodenabstand des Sensors beziehungsweise der Platine fein justieren. Achten Sie darauf, dass die Platine in Fahrtrichtung angebracht wird.

Raspberry Pi GPIO BCM numbering

**>SCHRITT-02****Sensor und GPIO-Pins verbinden**

Schalten Sie den Roboter aus. Für die Verbindung der Sensor-Platine mit dem Pi benötigen Sie fünf Kabel (Male-Male). Stellen Sie den Rover so auf, dass die USB-Ports des Pi Zero in Ihre Richtung zeigen. Zählen Sie nun die Pins ab: Der fünfte Pin von links aus gesehen ist GND (0V). Die folgenden drei Pins ordnen Sie den drei Ausgängen der Sensor-Platine zu, der nächste Pin ist 3V3. Verbinden Sie die Kabel mit den korrespondierenden Pins auf der Sensor-Platine. Nutzen Sie am besten die obige Abbildung als Hilfe.

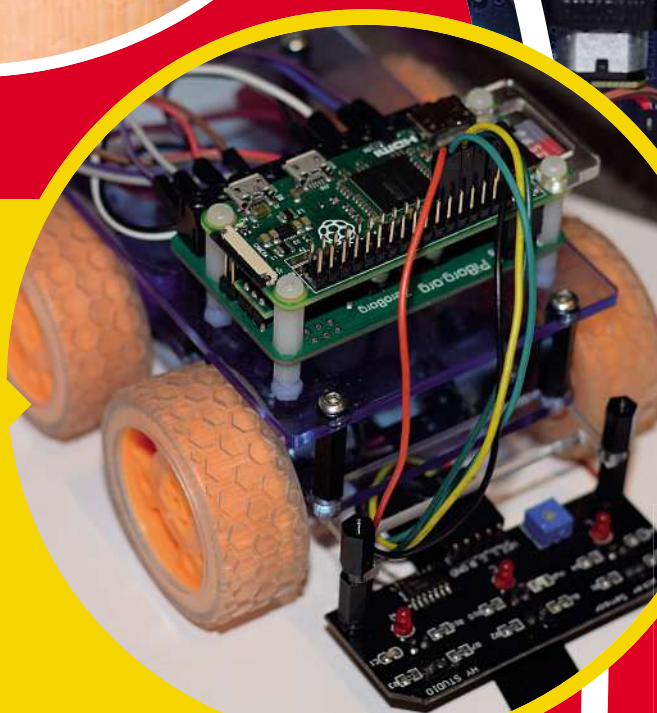
RASPBERRY PI SENSOR-PLATINE

GND
BCM 17
BCM 27
BCM 22
3V3

GND
L
C
R
VCC

>Schritt-03**Der erste Sensor-Test**

Als Nächstes überprüfen Sie, ob die Sensoren arbeiten. Schalten Sie den Rover ein und stellen Sie ihn auf einen hellen Untergrund. Jetzt sollten die roten LEDs auf der Platine aufleuchten. Stellen Sie den Roboter auf die schwarze Linie. Sobald der Sensor die Linie erfasst und erkennt, schaltet sich die zum Sensor gehörende LED ab. Verlässt der Rover die Linie, leitet ihn das Programm automatisch zurück.

**DEN CODE ERHALTEN SIE**

auf der Heft-DVD

oder bei magpi.cc/2dx82hO

WO GEHTS RAUS?

Gefangen im Labyrinth – jetzt ist Ihr Roboter ganz auf sich allein gestellt. Wir zeigen, wie der Rover seinen Weg zum Ausgang findet ...

Nicht nur Kinder lieben Labyrinth: Kaum ein Roboterwettbewerb kommt ohne Irrgarten aus. Hier zeigt sich, wer etwas vom Programmieren versteht und die Technik im Griff hat. Das Ziel: Den Ausgang finden, und das möglichst flott. Die Vorgaben beim Pi-Wars-Wettbewerb sind streng. Der Rover darf keine Wände berühren und Hilfe von außen ist verboten. Ausgefeilte Technik dagegen dürfen und sollten Sie nutzen: Wir setzen bei diesem Projekt einen sogenannten ToF-Sensor (time-of-flight) ein, der für die Laufzeitmessung gedacht ist. Dabei misst der Sensor die Dauer, die ein Signal benötigt, um eine Messstrecke zu durch-eilen. Der Vorteil: Solche Sensoren lassen sich weder vom Umgebungslicht noch von farbigen Flächen irritie-ren und messen Strecken millimetergenau.

ToF-SENSOR

Unser Sensor arbeitet mit Infrarot und verwendet den I²C -Bus, um mit dem Pi Zero zu kommunizieren. Der Messbereich reicht von 0 bis 10 cm.

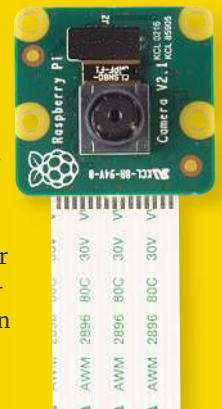
magpi.cc/2gclGsc



ANDERE SENSOREN

RASPBERRY-PI-KAMERA

Sie können beispielsweise auch die Raspberry-Pi-Kamera nutzen, um den Rover durch das Labyrinth zu leiten. Dazu verwenden Sie als Programmierer wahlweise die freien Bilderkennungsbibliotheken von OpenCV (auf Basis von Python) oder das für Einsteiger wesentlich einfacher zu handhabende SimpleCV. Ein Umstieg auf OpenCV ist jederzeit problemlos möglich.



LIDAR

Die Abkürzung LiDAR steht für „Light detection and ranging“. Es ist eine auf Laser basierende professionelle Messtechnik, die für die hochgenaue Abstands- und Geschwindigkeitsmessung von Objekten – zum Beispiel Autos – eingesetzt wird.

ULTRASCHALL


Ultraschall-Sensoren arbeiten nach dem gleichen Prinzip, das auch Fledermäusen bei der Orientierung in der Nacht hilft. Der Sensor misst, wie lange es dauert, bis der Schall, der von einem Objekt reflektiert wurde, wieder beim Empfänger eintrifft. Nachteil: Etwaige Temperatur- und Druckänderungen können das Resultat verfälschen.

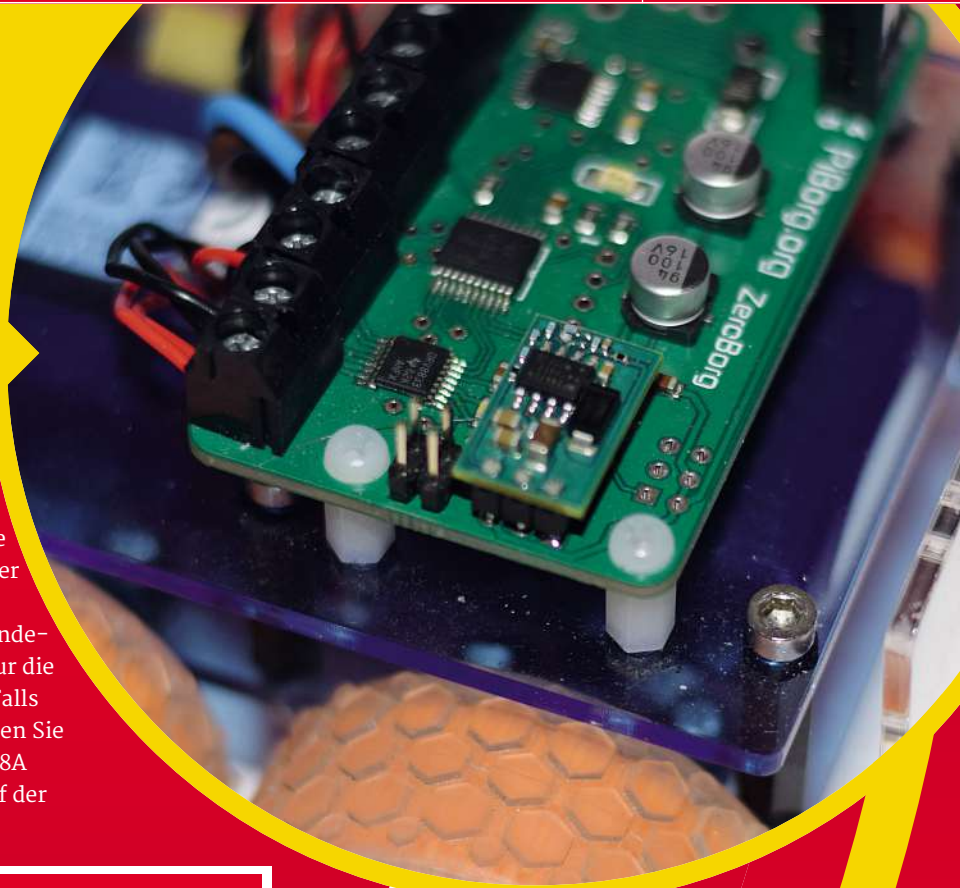


>SCHRITT-01**I2C-Port-Expander anbringen**

Löten Sie den I2C-Expander in die dafür vorgesehenen Punkte auf der ZeroBorg-Platine (siehe Bild rechts). Der Port-Expander liegt in der Nähe des DC-DC-Konverters. Die Stifte müssen der Außenseite der Platine zugewandt sein.

>SCHRITT-02**Sensor-Platine platzieren**

Seien Sie vorsichtig, wenn Sie die Sensor-Platine anschließen. Versichern Sie sich, dass der Roboter ausgeschaltet ist, bevor Sie mit der Verdrahtung beginnen. Die Pins sind nicht so belegt wie die anderen 2x3 Header auf dem ZeroBorg. Sie müssen nur die Anschlüsse 3V3, GND, SDA und SCL verbinden. Falls Sie weitere Sensoren verwenden wollen, benötigen Sie einen Multiplexer wie etwa den Adafruit TCA9548A (ca. 7 Euro). Code-Beispiele hierzu finden Sie auf der Heft-DVD  oder unter magpi.cc/2dx82hO.

**RASPBERRY PI ODER ZEROBORG****POLOLU-TOF-SENSOR**

3V3
GND
SDA (BCM 2)
SCL (BCM 3)

Vin
GND
SDA
SCL

maze.py


```
01 # pseudocode for reading distance sensor
02
03 listOfMoves = [ forward, right, forward, right, forward,
04                 left, forward, left, forward]
05
06 function turn(move)
07     if move equals 'left' then set left motors forwards
08         and right motors backwards until turned 90 degrees
09
10     if move equals 'right' then set left motors backwards
11         and right motors forwards until turned 90 degrees
12
13     if move equals 'forward' then set left motors forwards
14         and right motors forwards
15
16 for nextMove in listOfMoves
17     read sensor
18     if sensor less than 10cm then turn(nextMove)
19     sleep for 0.1 seconds
```



Code auf der
Heft-DVD

oder bei magpi.cc/2dx82hO

SO FUNKTIONIERT ES ...**HINWEISE:**

Dieser Pseudo-Code dient nur zur Erklärung. Den vollständigen Code finden Sie im GitHub-Repo oder auf Heft-DVD .

CODE-ZEILE: 03

Definiert eine Liste mit allen benötigten Fahrtrichtungen innerhalb des Labyrinths.

CODE-ZEILEN: 05 BIS 08

Diese Funktionen legen das grundsätzliche Setting der Motoren für jede Bewegungsrichtung fest. Soll der Rover zum Beispiel wenden, dreht er sich auf der Stelle.

CODE-ZEILEN: 10 BIS 13

Der „for“ Loop lädt die Einträge der „Move List“ und übergibt sie an die Funktion „turn“.

WETTBEWERB: FULL SPEED BEIM START-ZIEL-LAUF

Ein lauter Summton liegt in der Luft. Einen Wimpernschlag später rast der Rover beim Pi-Wars-Wettkampf der Ziellinie entgegen – das Publikum jöhlt, neue Bestzeit!

Beim Start-Ziel-Lauf zählt nur eines: fehlerfrei die Ziellinie überqueren. Das gelingt nur den wenigsten; die meisten Rover berühren die Leitplanken der knapp sieben Meter langen Strecke. Das bedeutet Zeitverlust und Punktabzug. Auch hier kommt es wieder darauf an, den Rover möglichst geschickt zu programmieren, um ihn in der Bahn zu halten. Was die Technik angeht: Experimentieren Sie mit verschiedenen Getriebeuntersetzungen, probieren Sie Reifen mit unterschiedlichen Raddurchmessern und specken Sie jedes Gramm Gewicht beim Rover ab.

DIE WEGE ZUM ZIEL

ToF- SENSOR

Bei diesem Projekt setzen wir den gleichen Pololu-ToF-Sensor ein wie beim Labyrinth-Wettbewerb. Er wird vorne montiert und zeigt zur Seite. Der Bodenabstand sollte 40 mm betragen.

magpi.cc/2gcIGsc



ABSTANDS-SENSOREN

Sogenannte Wegsensoren arbeiten mit unterschiedlichen Methoden. Sie können sich an einem festen Bezugspunkt orientieren oder Längenänderungen dynamisch messen – etwa, wenn sie sich anderen Robotern nähern. Bei Rovern werden beide Varianten eingesetzt. Die besten Resultate erzielt man durch den Einsatz mehrerer Abstandssensoren zugleich.

MOTOR-ENCODER

Dabei zählt man einzelne Radumdrehungen beziehungsweise Bruchteile davon per Encoder. Je kürzer der Zähltakt, desto höher die Genauigkeit. Für lange gerade Strecken ist dieses Verfahren nicht optimal, wenn man den Rover auf Kurs halten will.

INERTIAL-SENSOREN

Sogenannte IMU-Sensoren (Inertial Measurement Unit) messen zum Beispiel die Beschleunigung, das magnetische Feld, die Drehrate oder andere Faktoren. Die Auswertung der Sensordaten durch ein Programm ist allerdings deutlich komplizierter. Dafür liefern IMU-Sensoren noch sinnvolle Werte, wenn die übrige Sensorik die Orientierung verliert.



Code auf der
Heft-DVD

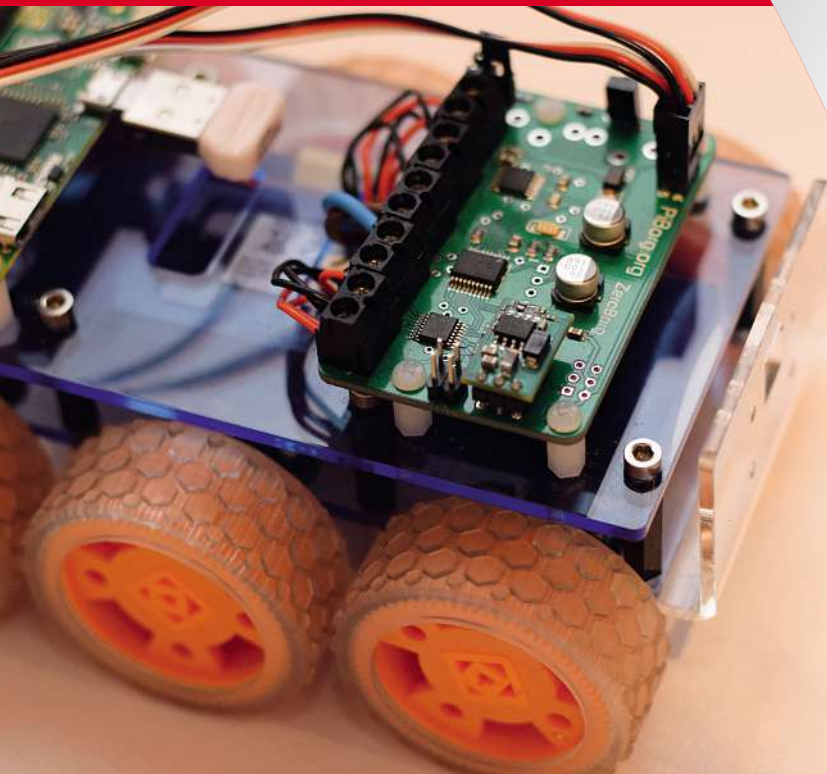
oder bei magpi.cc/2dx82hO

SO FUNKTIONIERT ES ...

>SCHRITT-01

ZeroBorg konfigurieren

Falls Sie das vorherige Projekt übersprungen haben, müssen Sie spätestens jetzt zum LötKolben greifen und den I2C-Expander auf der ZeroBorg-Platine anbringen. Siehe dazu Schritt 01 beim Labyrinth-Wettbewerb auf der vorherigen Doppelseite.



>SCHRITT-02

Sensor verkabeln

Die Sensor-Platine ist ein empfindliches elektronisches Bauteil – achten Sie beim Einbau darauf, dass es nicht beschädigt wird. Vor der Montage müssen Sie den Rover ausschalten. Dieser Hinweis gilt im Prinzip für alle Arbeiten, die die Elektronik betreffen. Die Tabelle weiter unter gibt an, welche Pins miteinander verkabelt werden müssen (Sensor und ZeroBorg). Im Unterschied zum Labyrinth-Projekt ist es nicht nötig, zwei dieser Sensoren zu verwenden.

RASPBERRY PI ODER ZEROBORG	POLOLU-TOF-SENSOR
3V3	Vin
GND	GND
SDA (BCM 2)	SDA
SCL (BCM 3)	SCL

straight-line.py

```
01 # pseudocode for straight-line speed test
02 start motors
03 while True
04     read sensor
05     if sensor returned value is less
        than 10cm then turn left
06     if sensor returned value is greater
        than 15cm then turn right
07     if sensor returned value is greater
        than 10cm and returned value is
        less than 15cm then drive forward
08     sleep for 0.1 seconds
```

HINWEISE:

Dieser Pseudo-Code dient nur zur Erklärung. Den vollständigen Code finden Sie auf DVD oder im GitHub-Repo.

CODE-ZEILE: 02

Startet die Motoren, sodass der Rover vorwärtsfahren kann.

CODE-ZEILEN: 03 BIS 08

Der „Control Loop“. Läuft so lange, wie der RasPi angeschaltet ist.

CODE-ZEILE: 04

Liest die Sensor-Werte aus.

CODE-ZEILEN: 05 BIS 07

Legt die Richtung fest, die der Rover einschlagen soll.

CODE-ZEILE: 08

Definiert die Zeit, nach der die nächste Abfrage des Sensors erfolgt.



BETHANIE FENTIMAN

Die 19-jährige Bethanie möchte gern jedes Disneyland der Welt besuchen, was nicht nur ein ehrgeiziges, sondern auch bezauberndes Lebensziel ist.
magpi.cc/2cnzMD0

Die Figuren können sich noch nicht gegenseitig umwerfen wie im Buch

Die Magnete unter der Acrylscheibe bewegen die Figuren

Motoren auf einer X- und Y-Achse bewegen die gewünschte Figur

Infos

➤ Schauen Sie sich das spielbare Set in Aktion an: youtu.be/Z7xdFn5bVrA

➤ Die Zauberschach-Tour startete im britischen Harlow

➤ Auch auf dem Raspberry Pi Jam in Covent Garden stellte Bethanie ihr Projekt vor

➤ Inspiration holte sie sich bei maxjuss: magpi.cc/2cnyoBo

ZAUBERSCHACH

Als die 19-jährige Bethanie Fentiman mit diesem magischen Schachbrett à la Harry Potter auftauchte, waren Lehrer und Mitschüler starr vor Staunen. Das Projekt war Teil einer Abitur-Abschlussarbeit

Bethanie Fentiman konnte noch nicht einmal Schach spielen, doch das hielt sie nicht davon ab, das Zauberschachbrett aus Harry Potter nachzubauen. Alles, was sie dafür brauchte, waren ein paar Schrittmotoren, ein Raspberry Pi und ein klein wenig Magie.

Die Idee dafür spukte ihr schon länger im Kopf herum. Für ihre Facharbeit in Computertechnik setzte sie sie endlich in die Tat um.

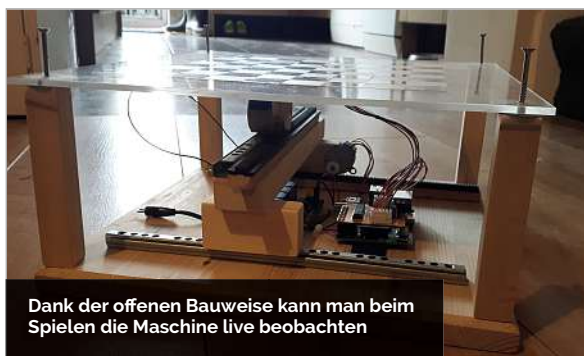
Zugegeben, die Figuren kämpfen nicht wie im Buch mit Waffen auf Leben und Tod gegeneinander, doch das macht das Projekt nicht weniger beeindruckend.

Bethanie war schon länger in der RasPi-Szene aktiv und zählt sich selbst zu den sogenannten „Jambassadors“. So hatte sie eine große Community hinter sich, die sie tatkräftig beim Basteln und Experimentieren unterstützte. Dazu organisierte sie kurzerhand einen Raspberry Jam in ihrer Heimatstadt Kent. Bei dem Event trafen sich enthusiastische Bastler und tauschten ihre Erfahrungen aus. Nach weiteren Recherchen im Internet über Magnete stieß Bethanie auf einen Arduino-betriebenen Schachroboter des Nutzers Maxjuss, den sie als Inspiration und Basis für ihr Projekt nutzte. Darin fand sie vor allem hilfreiche Infos zum Bau des hölzernen Gestells, das

später die Schienen, Zahnräder und den magischen Magneten beherbergen sollte.

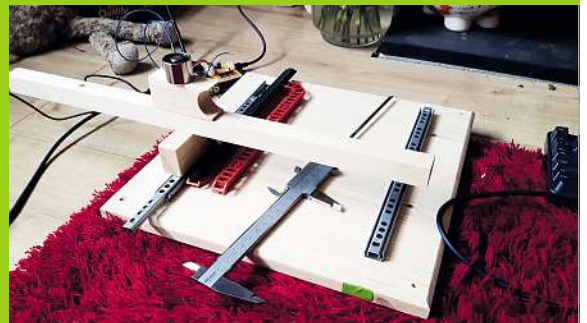
Ein 4tronix-PiStep-Board und zwei 28BYJ-48-Schrittmotoren sorgen dafür, dass die Schienen und der Elektromagnet unter dem Schachbrett korrekt positioniert sind. Alle diese Komponenten sind über einen Raspberry Pi miteinander verbunden.

Wie bereits erwähnt, kannte Bethanie die Schachregeln zu Beginn gar nicht – um diese zu lernen, blieb ihr jedoch keine Zeit, da der Abgabetermin für das Projekt schon bedrohlich nahegerückt war. Also recherchierte sie online, welche Züge für welche Spielfigur erlaubt sind und schrieb den entsprechenden Code dafür. Spielen konnte sie ja später immer noch mit ihrem fertigen Projekt, so der Hintergedanke. Das größte Problem ist momentan, dass die Figu-



Dank der offenen Bauweise kann man beim Spielen die Maschine live beobachten

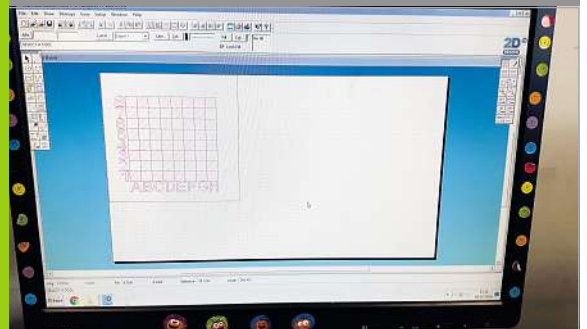
SO BAUT MAN EIN ZAUBERSCHACH



>SCHRITT 01

Schienen anbringen

Die Schubladenführungen erlauben es den Motoren, den Magneten zu bewegen. Der passende Code bestimmt, welche Figur wohin bewegt wird. Bethanie konnte dabei ausgiebig mit dem Lötcolben üben.



>SCHRITT 02

Raster ins Acryl kratzen

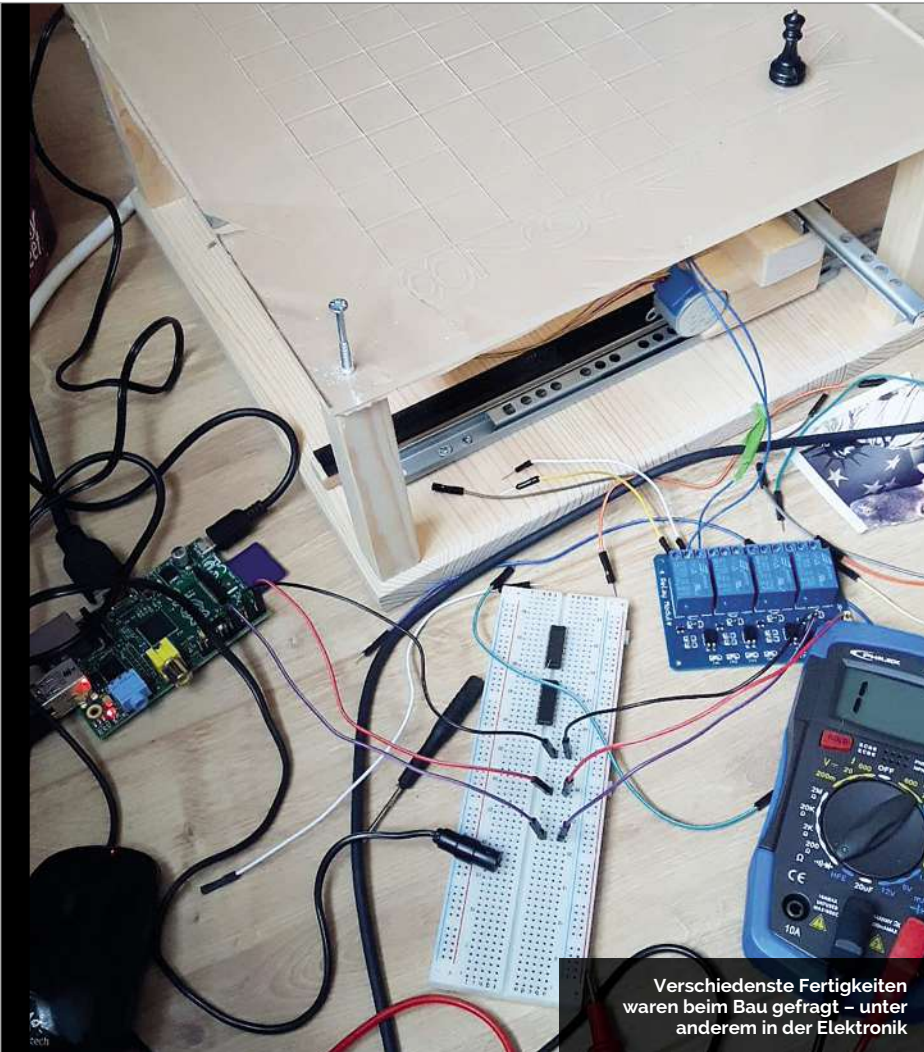
Bethanie hatte zum Glück ausreichend Equipment zum Bearbeiten der Materialien. Bei zukünftigen Versionen will sie aber auf das Vinyl verzichten, da es flüssige Bewegungen erschwert.



>SCHRITT 03

Das Gehäuse bauen

Die gesamte Konstruktion war eine steile Lernkurve für Bethanie. Sie eignete sich viele neue Fertigkeiten an, wobei ihr die Mitglieder der Raspberry-Pi-Community großzügig unter die Arme griffen.



Verschiedenste Fertigkeiten waren beim Bau gefragt – unter anderem in der Elektronik

„Als ich mit dem spielbaren Brett auftauchte, waren meine Mitschüler sichtlich geschockt“

ren sich nicht wie in der Buchvorlage gegenseitig niedermetzeln können. So müssen geschlagene Steine derzeit noch manuell aus dem Spiel entfernt werden. Bethanie plant jedoch, dass sich Turm, Dame & Co. zukünftig auch freier auf dem Feld bewegen können, um die Kämpfe zumindest anzudeuten.

Als sie das fertige Zauberschach in ihrer Schule vorstellte, wurde sie von ihren Mitschülern und dem Lehrer mit Begeisterung förmlich überschüttet. „Vermutlich dachten alle, ich würde nur ein bisschen Code schreiben und Skizzen zum Projekt anfertigen. Als ich stattdessen ein funktionierendes Gerät

mitbrachte, waren alle leicht geschockt“, sagt Bethanie.

Nicht nur in der Schule zeigte man sich begeistert. Auch auf dem Kent Raspberry Jam und auf Twitter hatten die User nur Lob für so viel Erfindungsgeist übrig. Darum rief die Community die „Zauberschach-Tour“ ins Leben, auf der Bethanie und andere RasPi-Fans das Projekt in Harlow und Covent Garden auf anderen Jams vorstellten. Nun sucht Bethanie nach einer Ausbildung im Computerbereich. Natürlich möchte sie ihr magisches Schachbrett optimieren und die Fortschritte auf weiteren Jams vorstellen.



JOON GUILLEN

Wenn der Vollzeitpapa sich nicht gerade um den Nachwuchs kümmert, arbeitet er als Linux-Systemadmin. Außerdem musiziert er unter dem Pseudonym modulogeek, wo er Musik und Geek-Projekte verbindet.
modulogeek.com

Infos

- Die Konstruktion des Lego-Gestells dauerte nur drei Abende
- Auch Joons kleine Tochter half beim Zusammenbau
- Die Hammer bestehen aus Kaffeerührern und Lego
- Ein Pi 3 führt die Python-Software aus
- Das gesamte Projekt war in zwei Monaten fertig

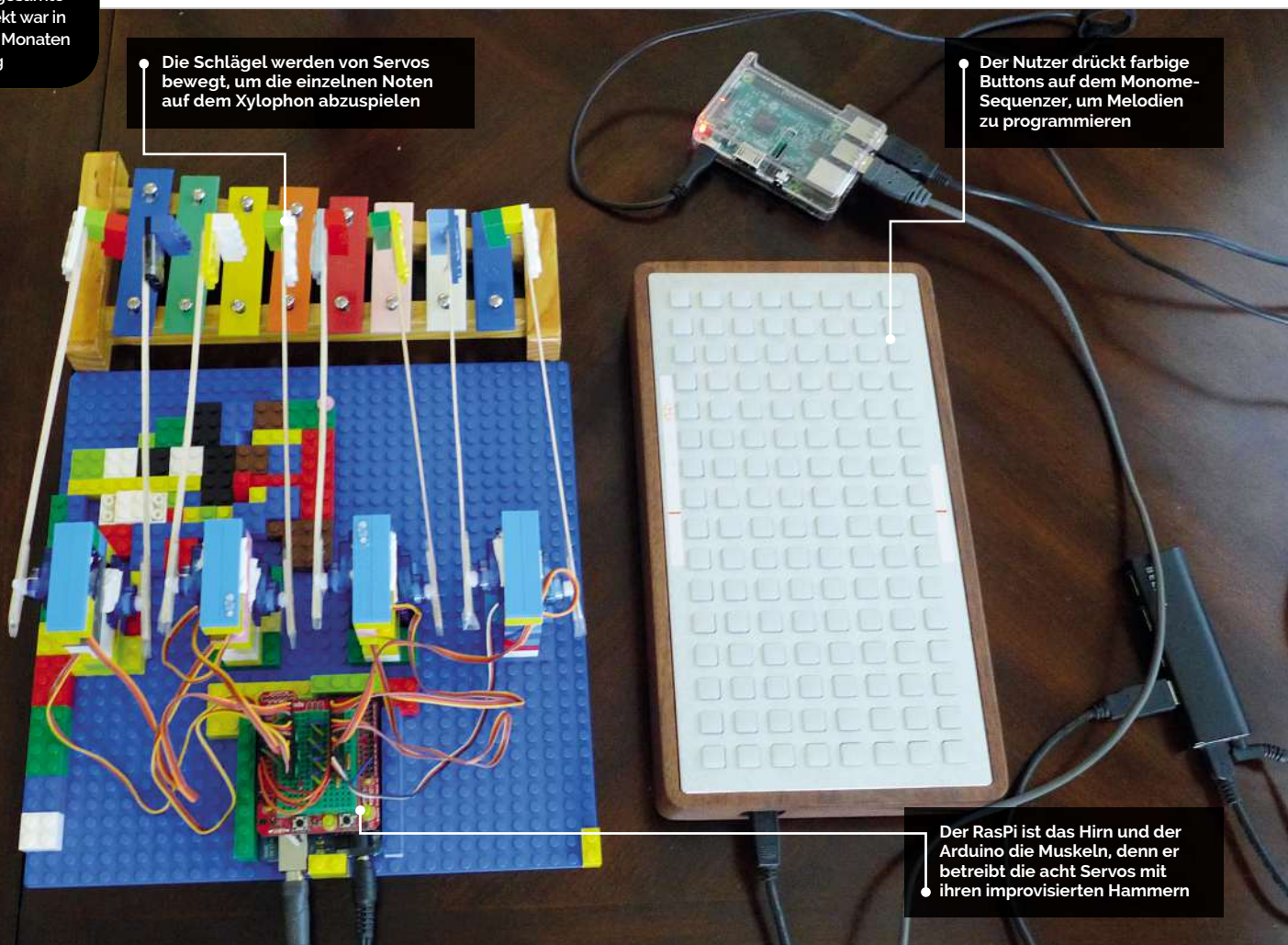
MONOMEPI

Diese Musikbox verbindet gekonnt alte und neue Technik

Der Monomepi klingt dank seiner Schlägel und dem süßen Kinder-Xylophon wie eine altmodische Musikbox. Aber diese RasPi-betriebene Konstruktion basiert auf neuester Technik und einer Menge Lego-Bausteinen. „Ich hatte großes Glück, dass die Blöcke beinahe perfekt mit den Komponenten zusammenpassten“, sagt Joon Guillen, der

Erfinder des Projekts. Die Idee dazu kam ihm schon vor einigen Jahren, als er Videos über Arduino-betriebene Musikboxen sah. Zu dieser Zeit arbeitete er selbst an einem Pi-Projekt zu dem Spiel „Conways Game of Life“. Dabei nutzte er das Monome Grid, ein vielseitiges Gerät, mit dem man Musik und mehr steuern kann. Daher entlehnte Joon auch den Namen für

dieses Projekt: Monomepi. Das Monome wird dabei mit einem Raspberry Pi 3 verbunden, auf dem wiederum ein Step-Sequencer läuft. Das Programm erkennt die Tasteneingaben des Nutzers, worauf die entsprechenden Buttons leuchten. Der RasPi sendet diese Befehle dann an einen Arduino Uno samt Proto Shield, an das acht Servomotoren angeschlossen sind. Diese bewegen



Die Schlägel werden von Servos bewegt, um die einzelnen Noten auf dem Xylophon abzuspielen

Der Nutzer drückt farbige Buttons auf dem Monome-Sequencer, um Melodien zu programmieren

Der RasPi ist das Hirn und der Arduino die Muskeln, denn er betreibt die acht Servos mit ihren improvisierten Hammern



Die Lego-Hammerköpfe werden von Kaffeerührern aus Plastik über dem Xylophon gehalten

die improvisierten Schlägel und lassen sie auf das Xylophon niedersausen. So wird die zuvor eingegebene Melodie abgespielt – währenddessen kann der Nutzer diese live auf dem Monome ändern.

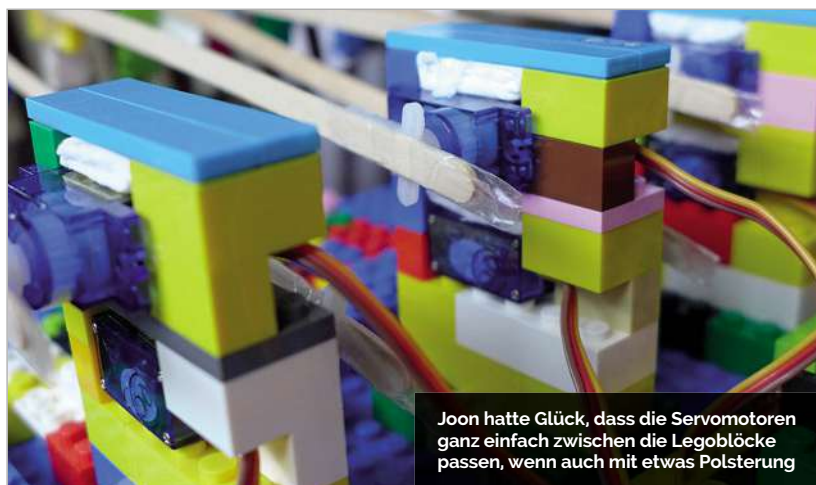
„Das Lego-Gehäuse selbst war nach drei Abenden fertig“, erzählt Joon. „Die meiste Energie floss in die Software, sodass das Gestell selbst eigentlich nur als Bonus zu betrachten ist.“ Dabei kamen ihm als Erstes die Lego-Bausteine seiner kleinen Tochter in den Sinn, denn so konnte er experimentieren und das Gehäuse schnell modifizieren. „Meine Tochter hat auch ein paar Blöcke eingebaut“, sagt er stolz.

Das gesamte Projekt war nach rund zwei Monaten fertiggestellt, da Joon nur hin und wieder abends und am Wochenende daran arbeiten konnte. Dabei seien die größten Hürden einerseits die Logik hinter dem Sequenzer und andererseits der Arduino-Code gewesen. Das Python-Programm, das

auf dem Raspberry Pi läuft, hat Joon bei seinem vorherigen Projekt selbst geschrieben, obwohl er zuvor keine Kenntnisse auf dem Gebiet hatte. Seitdem habe er die Library stetig verbessert.

Joon hat sich dazu entschieden, die Servos mithilfe des Arduino zu steuern. Allerdings sei es auch kein Problem, das direkt über den RasPi abzuwickeln, sofern man ein geeignetes Motorboard verwendet. Auch das ziemlich kostspielige Monome lässt sich durch ein webbasiertes Touch-Interface ersetzen. „Wenn man nicht unbedingt einen Step-Sequenzer machen möchte, genügt auch eine normale Tastatur als Eingabegerät“, so Joon.

Als Hobbymusiker plant er, den Monomepi in mindestens einem seiner Lieder zu verwenden. Außerdem möchte er das Sequenzer-Programm verbessern. So könne man unterschiedliche Lautstärken oder mehr als 16 Einzelschritte implementieren, um kreativere Melodien zu erfinden.



Joon hatte Glück, dass die Servomotoren ganz einfach zwischen die Legoblocke passen, wenn auch mit etwas Polsterung

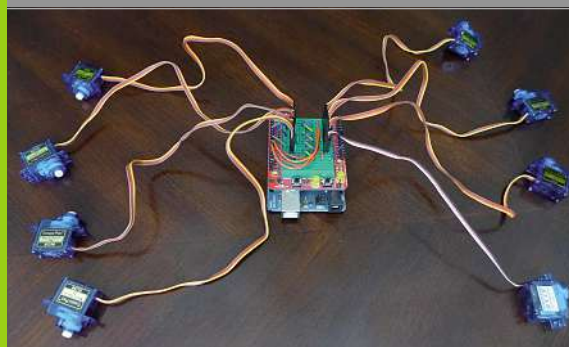
SO ENTSTEHT DIE NERDIGE MUSIKBOX



>SCHRITT 01

Die Schlägel basteln

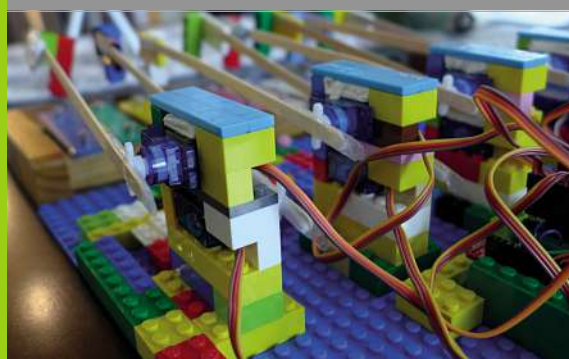
Damit man dem Xylophon Töne entlocken kann, benötigt man Hammer oder Schlägel. Diese bestehen aus Lego, Kaffeerührern und ein wenig Klebeband.



>SCHRITT 02

Servomotoren und Arduino

Für jeden Ton benötigt man einen Servo. Die acht Motoren sind mit einem Arduino Uno R3 und einem ProtoShield-Kit verbunden. Der RasPi steuert alles.



>SCHRITT 03

Lego-Konstruktion

Die fertig verkabelten Komponenten müssen nur noch in einem Gehäuse aus Blöcken fixiert werden, damit beim Musizieren nichts mehr verrutscht.



LLOYD BAYLEY

Lloyd ist IT-Berater, Systemingenieur und leidenschaftlicher Bastler. Seit seiner Kindheit spielt er Klavier, was er sich selbst nach Gehör beibrachte. bayleysbanter.com



Per Touchscreen kann der Nutzer den Raspberry Pi steuern und MIDI-Spuren auswählen

Die MIDI-Datei sagt dem Pianola, welche Tasten es spielen soll

Das Yamaha Disklavier und der RasPi sind über einen USB- auf MIDI-Adapter verbunden

Infos

- Pianolas wurden bereits im späten 19. Jahrhundert erfunden
- Diese Geräte nutzten Balgen, um die Tasten per Luftdruck zu spielen
- Die Tasten dieses neuen Pianolas werden mithilfe von Elektromagneten bewegt
- Es spielt Lieder auch rückwärts
- Lloyd nutzte ursprünglich aplaymidi aus dem Terminal

PIANOLA

Als das selbstspielende Piano dieses Bastlers kaputtging, reparierte er es mit einem RasPi – und jetzt spielt es besser als je zuvor

Lloyd Bayley wollte schon immer ein Pianola haben – und er schwärmt von seinem außergewöhnlichen Yamaha Disklavier: einem selbstspielenden Piano. Pianolas wirken eigentlich wie normale Instrumente, doch will man nicht selbst am Klavier sitzen, spielen diese Geräte auf Wunsch auch alleine weiter.

Diese Art von Klavier hat eine lange Tradition. „Als Kind habe ich die alten, von Papierrollen und Balgengeräten betriebenen Maschinen noch erlebt und war seitdem fasziniert von ihnen“, erzählt Lloyd Bayley. Darum fiel

es ihm auch nicht schwer, in einem Klaviergeschäft in Sydney zuzuschlagen, als er das Modell von Yamaha entdeckte. „Nach drei Jahren freue ich mich immer noch darüber“, sagt er.

Einem Pianola zuzuschauen ist wirklich faszinierend. Die ersten Versionen spielten ihre Melodien noch mithilfe von Papierrollen, in die Löcher gestanzt waren. Vielleicht kennen Sie diesen Anblick noch aus Filmklassikern, hauptsächlich aus Western oder Cartoons. Die modernen Pianolas ersetzen diese Rollen durch Disketten und MIDI-Dateien.

„Das Piano selbst kann sich keine Lieder merken, da kein Speicherplatz vorhanden ist. Also muss man diese mit einer Floppydisk oder über den MIDI-Port hineinladen“, erklärt Lloyd.

Das elektronische System des Klaviers nutzt Magnetspulen, um die Hämmer auf die Saiten schnellen zu lassen. Die Stärke des Anschlags lässt sich dabei variieren, sodass das Pianola problemlos sowohl laut als auch sanft und leise spielen kann.

Irgendwann machte die Hardware des Yamaha Disklavier aber nicht mehr mit und die Floppy-

SO WIRD DAS PIANOLA GESTEUERT



> SCHRITT 01 Touchscreen

Ein Touchscreen mit Raspberry Pi auf der Rückseite dient als Eingabegerät für das Pianola. Auf dem RasPi wird XPMIDI geladen, das eine Oberfläche zum Auswählen und Abspielen von Songs bietet.



> SCHRITT 02 MIDI-Input

Der Raspberry Pi wird mithilfe eines Adapters von USB auf MIDI an das Pianola angeschlossen. Die MIDI-Files enthalten Informationen, welche Noten das Klavier spielen soll und in welcher Lautstärke.



> SCHRITT 03 Tasten in Bewegung

Die MIDI-Datei, die der RasPi an das Yamaha Disklavier sendet, steuert das Gerät direkt. Die Signale aktivieren spezielle Elektromagnete im Innern des Pianos. Sie bewegen die Tasten, sodass das Klavier sich „von selbst“ spielt.

disk war defekt. Statt das Gerät für viel Geld beim Hersteller reparieren zu lassen, entschied sich Lloyd dazu, es selbst zu probieren: mit einem RasPi als Eingabegerät. Diesen befestigte er an der Rückseite eines Touchscreens. Dann brauchte er lediglich einen Adapter von USB auf MIDI, um den RasPi mit dem Klavier zu verbinden. Fertig. „Ich war selbst überrascht wie einfach es war“, gibt er zu. Danach lud Lloyd Raspbian „Jessie“ als Betriebssystem auf das Gerät und versuchte, eine

ges, selbstspielendes Piano, das sogar besser läuft als sein Vorgänger. Nun kann Lloyd deutlich mehr Stücke gleichzeitig speichern. Außerdem schrieb er ein kleines Programm, mit dem er aus den Tausenden Files schnell das gewünschte Lied herausfiltert.

„Es funktioniert sehr gut. Ich habe ein paar bevorzugte Playlisten, aber natürlich spiele ich auch noch gern selber“, freut sich Lloyd. Das Pianola sei eine echte Bereicherung für seinen Haushalt. „Ich habe es einigen Leuten vor-



Es ist fast faszinierend, dem Pianola zuzuhören, es spielt alle Songs absolut perfekt

„Es war ein recht einfaches Projekt, da der eigentliche Trick schon im Klavier steckt“

Datei mit der Kommandozeile über aplaymidi abzuspielen. „Ich war kurz davor, meine eigene Software zum Katalogisieren und Abspielen von Stücken zu schreiben, doch dann stieß ich auf XPMIDI“ (mellowood.ca/xpmidi), erzählt er. Dank der Open-Source-Lizenz konnte er die Software auf seine Bedürfnisse anpassen. Das Ergebnis: ein voll funktionsfähiger

geführt, die mich jetzt für unglaublich clever halten. Dabei war das Projekt ziemlich einfach, da der eigentliche Trick schon im Klavier selbst steckt“, fügt er hinzu. Er habe nur die Puzzleteile zusammenfügen müssen. Um das Projekt zu verbessern, würde er nun gern den umgekehrten Weg gehen und sein Klavierspiel als MIDI auf dem RasPi aufnehmen.

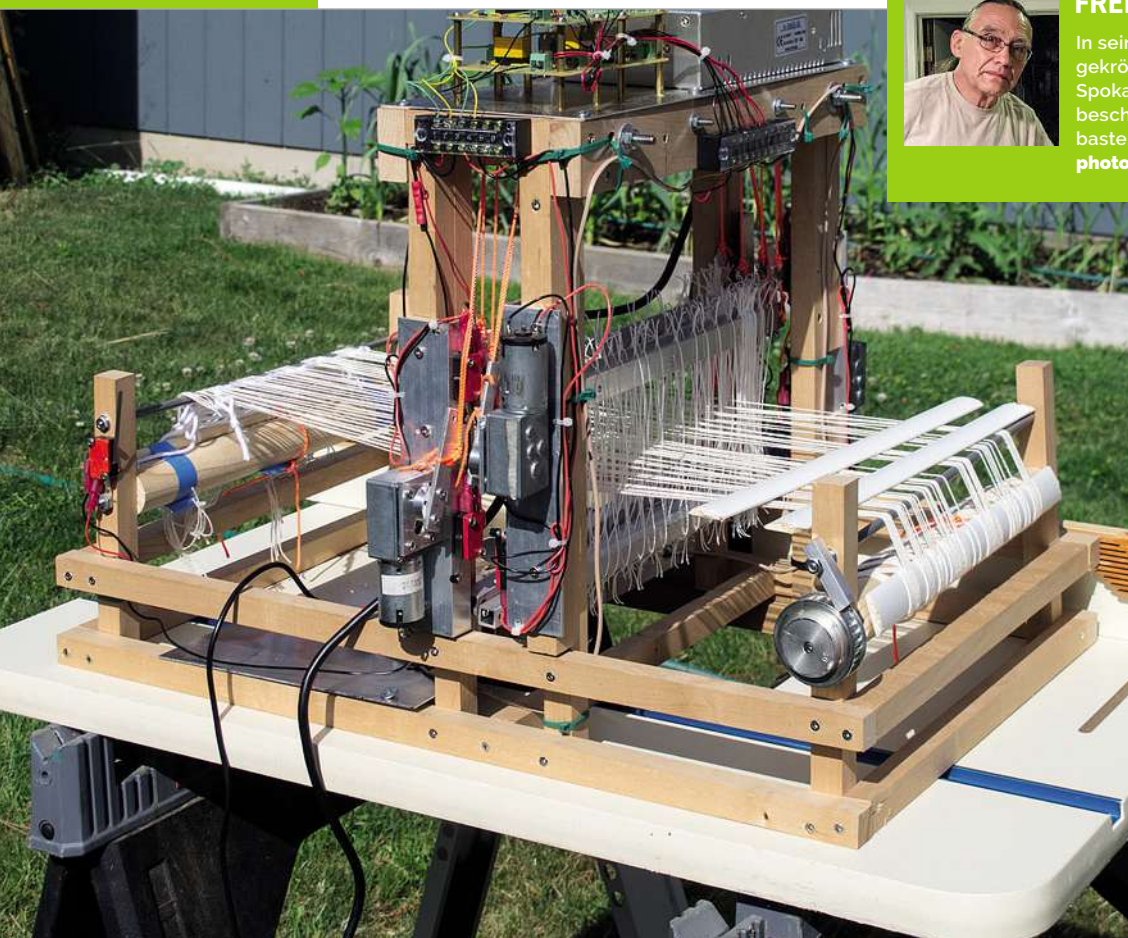


Das Disklavier-Skript startet das Interface, über das sich der Nutzer bequem einen Song aussuchen kann



FRED HOEFLER

In seiner Freizeit webt der preisgekrönte Landschaftsfotograf aus Spokane in den USA gern. Außerdem beschäftigt er sich mit Elektronik und bastelt mit dem Raspberry Pi herum. photographic-perspectives.com



Diese maßgefertigten Steuereinheiten besitzen 12-V-Relays und TIP-120-Darlington-Transistoren.

Die Webgeschirre werden der Reihe nach angehoben. Der Auslöserarm dafür wird mit einer Schnur betätigt.

Die Auslöserarme werden durch vier 12-Volt-Gleichstrommotoren angetrieben. Diese sind mit dem RasPi verbunden.

Infos

- Fred baute etwa ein Jahr am Projekt
- Ein RasPi musste dabei sein Leben lassen
- Die Komponenten kosteten insgesamt nur 140 Euro
- Endlagenschalter verhindern, dass der Schlitzen sich zu weit bewegt
- Den Schussfaden muss der Nutzer noch selbst ziehen

WEB 2.0

Dieser Webstuhl wird von einem Raspberry Pi gesteuert

Als Fred Hoefler seinen computergesteuerten Tischwebstuhl zurückschickte, da er nicht mehr mit seinem MacBook Pro funktionierte, machte seine Frau Gina einen kühnen Vorschlag: Er solle doch einfach „selbst einen Webstuhl bauen, mit einem dieser Raspberry-Dinger“, erinnert sich Fred. Die logische Antwort darauf: „Das kann ich!“ So entstand dieses Projekt (magpi.cc/2fDminE).

Zu Beginn setzte sich Fred ein paar Grundregeln für den Bau des Webstuhls mit vier Schäften: Zum einen sollte er sich über einen Raspberry Pi, genauer gesagt die Bash-Konsole steuern lassen. Außerdem sollte kein Einzelteil des

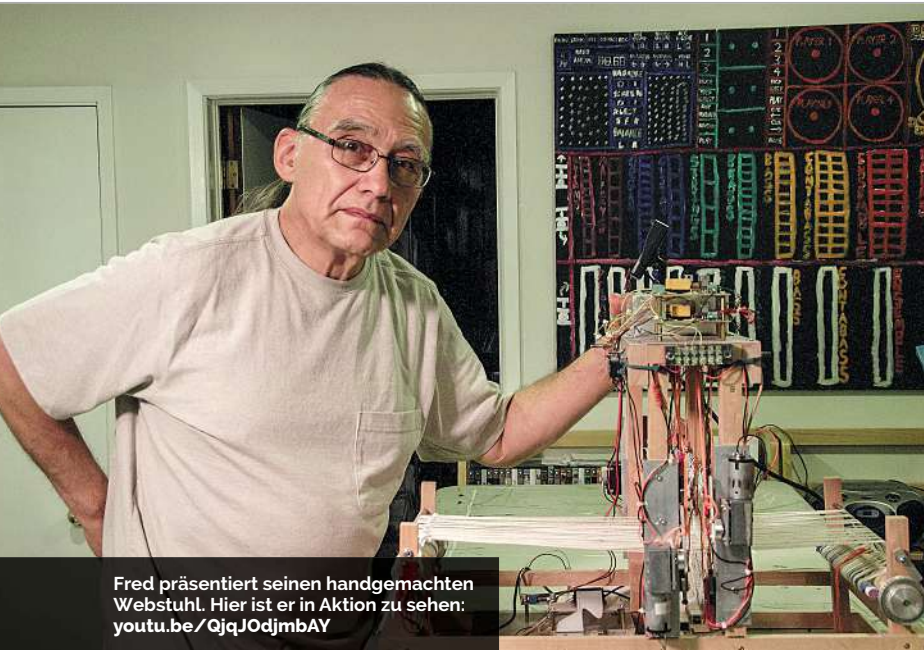
Geräts teurer sein als der RasPi. Die dritte Bedingung war, dass der Webstuhl leise genug sein sollte, um sich im selben Raum normal unterhalten zu können.

Nach einem Jahr Arbeit mit vielen Unterbrechungen erreichte Fred endlich sein Ziel, trotz der strengen Vorgaben. „Im Prinzip steuert der RasPi vier 12-Volt-Motoren, die in entgegengesetzten Richtungen arbeiten“, erklärt Fred. Die Motoren steuern wiederum Antriebsarme, die mit einer Schnur und einem Flaschenzugsystem die individuellen Schäfte steuern.

Seine Erfahrung im Elektronikbereich kam Fred zugute – früher war er Flugzeugmechaniker und Elektriker. Darum fühlte er sich bei

der Arbeit mit Drähten, Relays, Schaltern und Motoren ganz zu Hause. Auch das Herstellen maßgeschneiderter Bauteile wie der Aluminiumklammern war für ihn ganz normal. Trotzdem ging beim Projekt nicht alles glatt.

„Der RasPi kann normale Motoren nicht direkt steuern, man braucht eine zusätzliche Steuereinheit. Also habe ich einen MOSFET-Controller mit Halbbrückenschaltung getestet“, so Fred. Doch obwohl das Gerät bis zu einem Ampere hätte aushalten sollen, und obwohl es Schutzvorrichtungen gegen Überspannung gab, wurde beim ersten Testlauf ein RasPi per Kurzschluss gegrillt. „Es gab ein würdevolles Begräbnis.“



Fred präsentiert seinen handgemachten Webstuhl. Hier ist er in Aktion zu sehen: youtu.be/QjqJ0djmbAY



Jeder 12-Volt-Motor bewegt je einen der Antriebsarme, die wiederum über Stricke mit den Schäften verbunden sind

Zu seiner eigenen Überraschung bereitete ihm das Programmieren per Python zum Steuern des Webstuhls weniger Probleme. Seiner Meinung nach funktioniert die Sprache fast wie die alten BASIC-Interpreter aus den 70ern, nur ein-

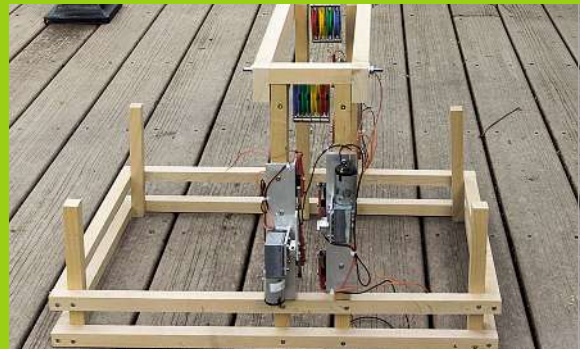
Er gibt zu, dass der Webstuhl zu langsam ist, um ihn zur Produktion zu nutzen – außerdem muss der Nutzer den Schussfaden manuell führen. Das Projekt ist für ihn allerdings noch nicht abgeschlossen. Als Nächstes möchte er verschiedene

Im Prinzip steuert der RasPi vier 12-Volt-Motoren, die in entgegengesetzten Richtungen arbeiten

facher. Außerdem gebe es reichlich Beispieldateien, anhand derer man lernt, wie man GPIO-Pins ansteuert. „Sobald ich den Code für einen Schacht fertig hatte, musste ich diesen nur noch kopieren und die Parameter ein wenig anpassen“, erklärt Fred.

12-Volt-Antriebs Elemente und womöglich auch Solarbetrieb testen. „Der Hersteller des Cute Little Loom musste seine Produktion einstellen, da ein Zulieferer keine zuverlässigen Steuereinheiten liefern konnte. Vielleicht biete ich ihnen meine an?“, resümiert Fred.

SO BAUT MAN EINEN WEBSTUHL



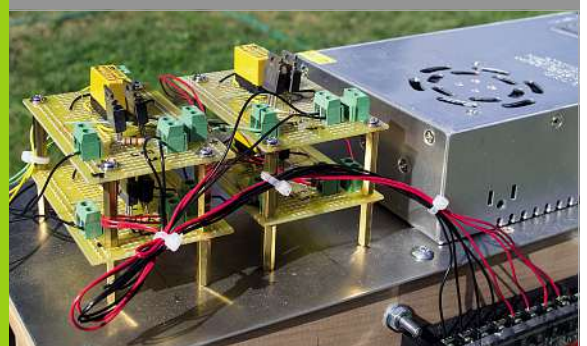
>SCHRITT 01 Rahmen und Motoren

Die vier 12-Volt-Motoren werden mit Metallklammern am Holzgestell befestigt. Die Motoren sind mit den Antriebsarmen verbunden, die über Schnüre dafür sorgen, dass sich das Webgeschirr auf- und abbewegt.



>SCHRITT 02 Das Pi-Gehirn

Mithilfe eines Breakout-Boards wird der Raspberry Pi in den restlichen Schaltkreis eingebunden. Da der RasPi die Motoren nicht direkt ansprechen kann, sind zusätzliche Steuereinheiten notwendig.



>SCHRITT 03 Motoren und Steuereinheiten

Fred baute kurzerhand eigene Steuereinheiten. Dazu nutzte er 12-Volt-Relays und TIP-120 Darling-ton-Transistoren. Alternativ kann man hier auch ein käuflich erwerbbares Pi-Relay-Board verwenden.

Unser 7-Zoll-Bildschirm, der am RaspCade angeschlossen ist. Das sieht beim Spielen echt toll aus!

Wir haben unserer Konstruktion ein RaspCade-Logo spendiert. Das können Sie natürlich ändern.



WESLEY ARCHER

Autodidaktischer Raspberry-Pi-Enthusiast, Gründer von Raspberry Pi Coulis sowie Ersteller von Anleitungen für Pi Supply und Cyntech. raspberrycoulis.co.uk
@Raspberrycoulis



Sie brauchen

- > 7-Zoll-LCD-Bildschirm
- > HDMI-LCD-Board
- > Stecker-auf-Stecker HDMI-Koppler oder kurzes Kabel
- > Isolierband
- > 8x Abstandhalter

DER EIGENE RASPCADE: DISPLAY



Im dritten Teil unserer Reihe zeigen wir Ihnen, wie Sie dem selbstgebauten RaspCade einen Bildschirm spendieren

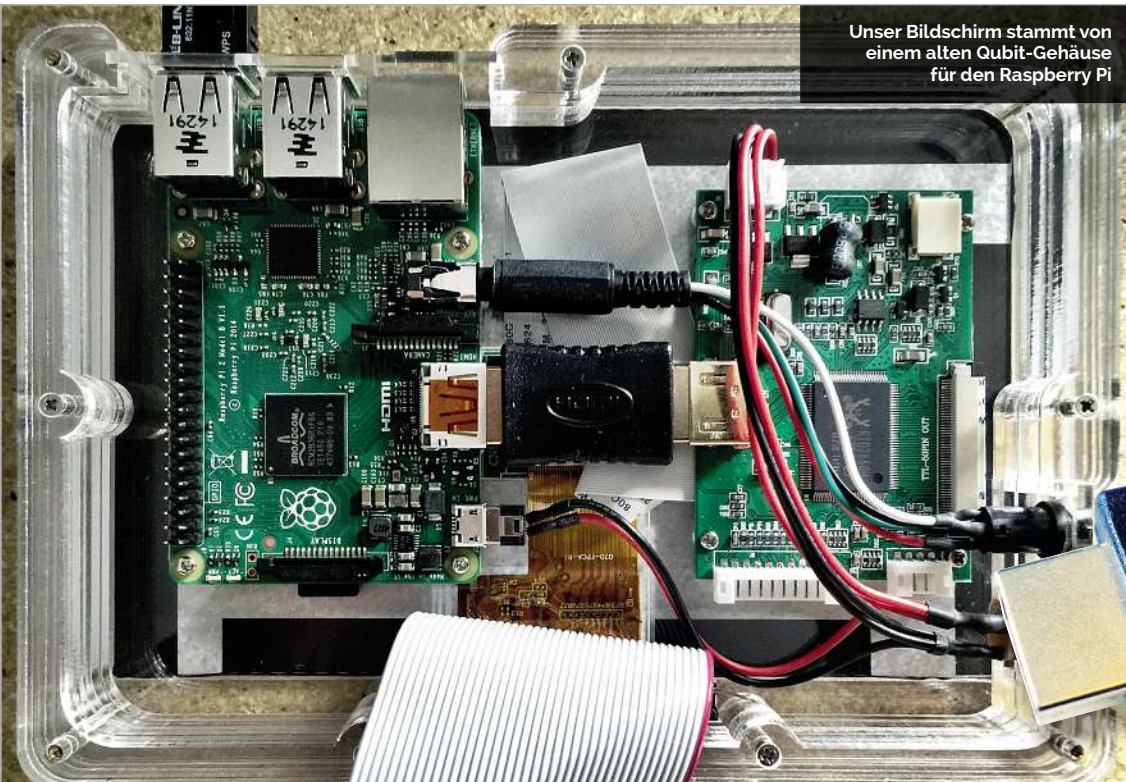
Wir haben uns bereits um die Steuerung gekümmert – nun kommt der Bildschirm dran.

Ansonsten wäre der RaspCade ja nur eine Schachtel mit bunten Knöpfen. Eine Möglichkeit wäre, ihn an ein TV-Gerät anzuschließen. Genau genommen lässt sich jeder Bildschirm für den RaspCade verwenden. Bei unserer Konstruktion haben wir uns für einen 7-Zoll-Bildschirm entschieden. Das Gehäuse für den RaspCade ist übrigens genau dafür designt. Der schwierigste Teil ist das Verbinden des Bildschirms mit dem RaspCade. So wild ist das aber gar nicht!

>SCHRITT 01

Der Bildschirm

Wir verwenden im Workshop den Bildschirm eines Raspberry-Pi-Gehäuses namens Qubit, das allerdings nicht mehr gebaut wird. Das 7-Zoll-IPS-Display liefert eine maximale Auflösung von 1.024 × 600 Pixel. Im Prinzip können Sie aber jeden 7-Zoll-Bildschirm nehmen, da unser Gehäuse genau dafür ausgerichtet ist. Beachten Sie, dass zusätzlich ein HDMI-LCD-Driver-Board notwendig ist. Sonst funktioniert der Bildschirm nicht!



>SCHRITT 02

Das HDMI-LCD-Driver-Board

Der Bildschirm funktioniert erst richtig mit dem HDMI-LCD-Driver-Board. Wir verbinden unseren Pi mit einem PCB800168 HDMI-LCD-Driver-Board, das praktischerweise gleich im Qubit-Gehäuse enthalten war. Sie finden solche Boards aber zum Beispiel auch auf Ebay. Bildschirm und Driver-Board verbinden Sie per 50-Pin-Flachbandkabel (vergleichbar dem Flachbandkabel, das den RasPi mit der Kamera verbindet). Das Driver-Board wird über ein herkömmliches HDMI-Kabel mit dem RasPi verbunden. Um etwas Platz zu sparen, haben wir für unsere Konstruktion einen HDMI-Koppler eingesetzt.

>SCHRITT 03

Das Driver-Board verbinden

Da wir das Driver-Board per HDMI-Koppler mit dem Raspberry Pi verbinden, müssen die beiden so nah wie möglich nebeneinanderliegen. Beim Verbinden von Pi und Board haben wir mit einem Bleistift am unteren Panel des RaspCade-Gehäuses acht Löcher markiert. Sie wurden auf die Verbindungslöcher von Board und Pi ausgerichtet. Nachdem die Löcher gebohrt waren, haben die acht Abstandshalter sowohl dem Pi als auch dem Driver-Board die notwendige Stabilität gegeben.

>SCHRITT 04

Den Bildschirm verbinden

Bevor Sie den Bildschirm befestigen, stellen Sie sicher, dass er richtig auf dem RaspCade sitzt. Wir haben auf der Rückseite des RaspCade mit einem Stift um den Bildschirm gemalt, um diesen entsprechend

auszurichten. Um für sicheren Halt zu sorgen, haben wir die Ecken des Bildschirms mit Isolierband fixiert. Sobald das Gehäuse komplett zusammengebaut ist, sieht das niemand mehr. Im Inneren muss nicht alles perfekt sein! So ist unsere Konstruktion einfach umzusetzen und wir müssen uns nicht unnötig mit zusätzlichen Komponenten herumärgern.

>SCHRITT 05

Den Bildschirm mit Strom versorgen

Bildschirm und Pi brauchen jeweils eine separate Stromquelle. Deswegen befand sich im Qubit-Bildschirm eine entsprechende Verbindung, die auch den Pi mit Strom versorgen kann. Werfen Sie einen Blick auf das Bild oben und Sie sehen sofort, was wir damit meinen. Wir sind bei dieser Methode geblieben und haben auf Micro-USB verzichtet. Eine herkömmliche Stromversorgung lässt sich recht bequem in eine mit einer Buchse umwandeln. Stellen Sie lediglich sicher, dass die Stromversorgung ausreichend Leistung liefert. Wir empfehlen mindestens 2,5 Ampere.

>SCHRITT 06

Alles miteinander verbinden

Sind Sie mit der Konstruktion zufrieden, dann schließen Sie nun das Projekt ab. Verbinden Sie (äquivalent zum Kameramodul) das 50-Pin-Flexkabel mit dem Driver-Board. Danach verbinden Sie mithilfe des HDMI-Adapters Board und Pi. Abschließend ist die Stromversorgung dran. Wie erwähnt, führt ein Kabel zum Pi und eins zum Driver-Board.

Teil 4 der Serie (MagPi 2/2017, ab 1.3.2017 im Handel) zeigt den Zusammenbau des RaspCade.

Ganz oben Ein sogenanntes HDMI-LCD-Driver-Board, mit dem der Bildschirm richtig funktioniert

Oben Wir haben aus Platzgründen einen HDMI-Koppler verwendet. Aber auch andere HDMI-Kabel funktionieren super

VORSICHT MIT DEM BILDSCHIRM

Der Bildschirm ist empfindlich und hat kein Gehäuse, das ihn schützt. Seien Sie daher lieber vorsichtig!

Info

Teil 4 der RaspCade-Serie finden Sie in der nächsten MagPi-Ausgabe. Sie erscheint am 01.03.2017

EINSTEIGERGUIDE FÜR NOOBS

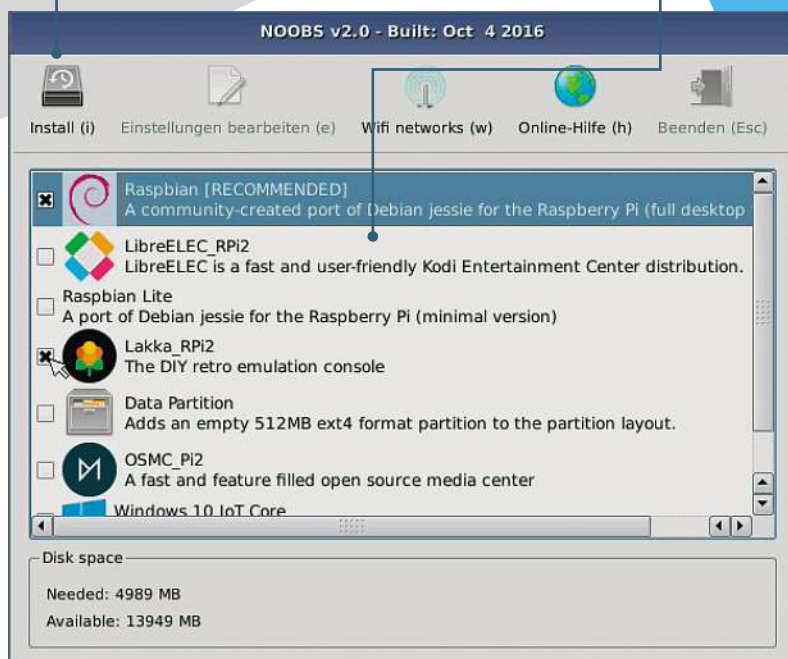
Sie brauchen

- ▶ microSD-Karte (8 GB oder mehr)
- ▶ NOOBS Installationsdateien
- ▶ Mac, Windows- oder Linux-PC

Der Noobs-Installer ist Ihr Freund und Helfer, wenn Sie ein Betriebssystem auf dem RasPi installieren möchten

Klicken Sie auf den Button, um Ihre SD-Karte zu formatieren und das System darauf zu installieren

Wenn Sie mit dem Internet verbunden sind, stehen Ihnen weitere Betriebssysteme zum Download zur Verfügung



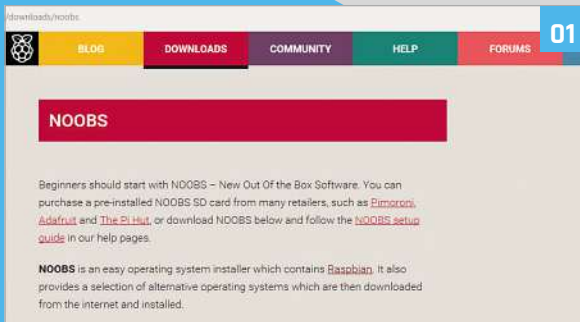
Die erste Option Raspbian [RECOMMENDED] installiert das offizielle Betriebssystem und ist auch offline verfügbar. Setzen Sie hier Ihr Kreuzchen.

Eine der besten Eigenschaften des Raspberry Pi ist der kinderleichte Einstieg mit dem Mini-Rechner. Das verdankt er größtenteils dem praktischen Installer von Noobs.

Der Begriff „noob“ bedeutet im Deutschen so viel wie „Einsteiger“, offiziell steht die Abkürzung auch für „New Out Of Box Software“. Mit diesem essenziellen Tool auf Ihrer SD-Karte steht Ihnen eine riesige Auswahl spezialisierter Betriebssysteme für den Raspberry Pi zur Verfügung.

So können Sie den RasPi im Handumdrehen mit dem offiziellen Betriebssystem Raspbian ausstatten. Oder Sie verbinden den Pi mit dem Internet und suchen sich dort alternative Systeme. Viele davon sind spezialisiert und haben besondere Tools vorinstalliert, mit denen spannende Projekte möglich sind. Den Rest erledigt Noobs im Alleingang für Sie. Der Installer formatiert zunächst Ihre microSD-Karte und installiert anschließend das Betriebssystem. Schon beim nächsten Start Ihres Raspberry Pi sehen Sie nicht mehr die Oberfläche von Noobs, sondern direkt den Desktop Ihres neuen Betriebssystems.

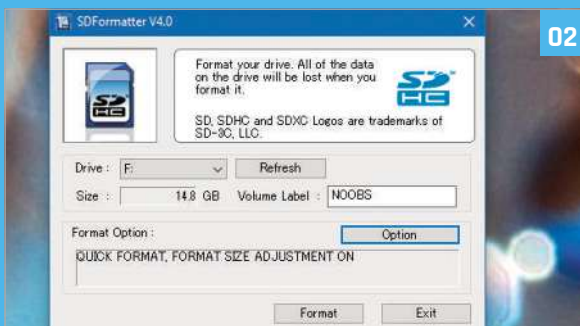
In diesem kurzen Workshop zeigen wir Ihnen, wie Sie auch als absoluter Neuling das aktuelle, offizielle System Raspbian „Jessie“ inklusive Pixel-Desktop auf dem Raspberry Pi installieren. Haben Sie diesen Ablauf einmal verstanden, können Sie problemlos auch mit anderen Systemen herumexperimentieren – genau wie die fortgeschrittenen RasPi-Anwender.



> SCHRITT 01

NOOBS herunterladen

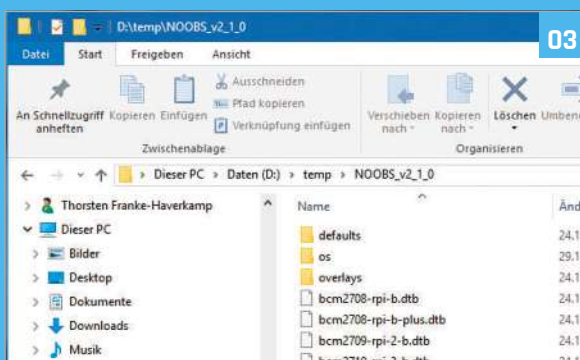
Laden Sie Noobs entweder von unserer **Heft-DVD** oder bei raspberrypi.org/downloads/noobs herunter. Klicken Sie unter „Offline and network install“ auf „Download ZIP“. Entpacken Sie dann diese Datei.



> SCHRITT 02

SD-Karte vorbereiten

Laden Sie sich den SDFormatter von der **Heft-DVD** oder unter sdcard.org herunter und öffnen Sie das Programm. Falls Windows eine Warnung anzeigt, ignorieren Sie diese. Stecken Sie die SD-Karte in Ihren PC. Benennen Sie diese eindeutig, damit Sie sie später sofort identifizieren können. Klicken Sie dann auf „Format“, um alle Daten auf der Karte zu löschen.



> SCHRITT 3

Dateien kopieren

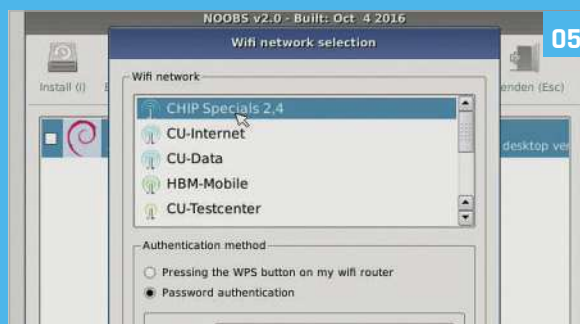
Öffnen Sie nun den in Schritt 1 entpackten Ordner im Downloadverzeichnis, wo Noobs liegt. Markieren Sie alle diese Dateien – nicht den Ordner selbst – und kopieren Sie sie auf die frisch formatierte SD-Karte. Das können Sie auch per Drag & Drop erledigen.



> SCHRITT 04

RasPi hochfahren

Entfernen Sie die SD-Karte aus Ihrem Computer und stecken Sie sie stattdessen in den Pi. Fahren Sie ihn hoch, begrüßt Sie der Startbildschirm von Noobs. Sind Sie nicht mit dem Internet verbunden, sehen Sie nur die Option „Raspbian [RECOMMENDED]“.



> SCHRITT 05

Mit dem Internet verbinden

Um auch andere Betriebssysteme zu sehen, verbinden Sie den RasPi mit einem Netzwerk. Schließen Sie entweder ein Ethernet-Kabel an oder wählen Sie ein WLAN in der Nähe. Klicken Sie auf OK. Im Anschluss sehen Sie eine große Auswahl an Systemen zum Download.



> SCHRITT 06

Raspbian installieren

Fürs Erste sollten Sie es bei Raspbian belassen, also setzen Sie Ihren Haken und klicken Sie auf „Install“. Die Warnung bestätigen Sie mit „Yes“. Im Anschluss kopiert Noobs sich selbst auf die SD-Karte und spielt das System auf. Der Vorgang kann eine Weile dauern – bei Erfolg zeigt die Software „OS(es) Installed Successfully“ an. Starten Sie den RasPi neu – fertig!

LEICHT GEMACHT:

DAS CONFIG-TOOL DES RASPBERRY PI

Wir stellen Ihnen das Konfigurationstool von Raspbian „Jessie“ vor

Sie brauchen

- Raspberry Pi
- Raspbian Jessie mit PIXEL

R

aspbian „Jessie“ kann durch viele tolle Features punkten. Eines davon ist das Konfigurationswerkzeug für den Raspberry Pi.

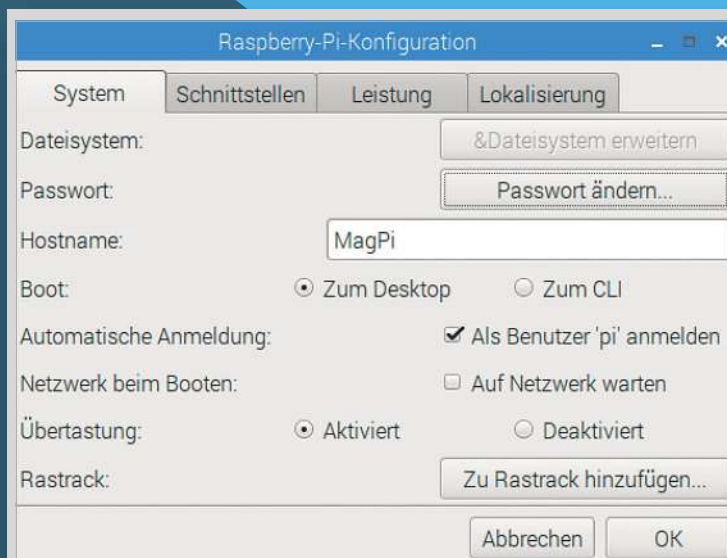
Sie finden es im Startmenü unter **Einstellungen**. Mit dem Tool passen Sie die Einstellungen für Hard- und Software des Raspberry Pi an. Dieses neue Tool funktioniert auch neben dem alten Config-Tool, das Sie nach wie vor über **sudo raspi-config** erreichen.

Praktischerweise hat die neue Version jedoch eine eigene Bedienoberfläche, was Einsteigern die ersten Schritte mit dem System deutlich erleichtert. Die verfügbaren Optionen sind gleich geblieben. Egal, in welchem der beiden Tools Sie die Anpassungen vornehmen, werden diese immer in beiden gleichermaßen ausgeführt. Sie nutzen, was Ihnen lieber ist.

In der neuen Bedienoberfläche des Config-Tool finden Sie vier Reiter: System, Schnittstellen, Leistung und Lokalisierung.

Unter **System** sind wichtige Einstellungen zum Dateisystem oder Ihren Logininformationen zusammengefasst. **Schnittstellen** enthält Optionen zum Aktivieren von Hardware oder Programmfeatures, damit diese reibungslos laufen. Im Tab **Leistung** greifen Sie auf die Übertaktung zu und ändern die Größe des RAM Ihrer GPU. Unter **Lokalisierung** passen Sie die Sprache, Zeitzone, Tastenbelegung und WLAN-Lokalisation für Ihren RasPi an.

Wie Sie sehen, ist das Konfigurationstool mächtig und bietet Ihnen viele Möglichkeiten, die wir Ihnen im Folgenden detailliert vorstellen.



System

Hier finden Sie Optionen zum Erweitern des Dateisystems oder zum Ändern von Passwort und Hostname.

Schnittstellen

Hier richten Sie diverse Features für Hard- und Software ein, darunter SSH, VNC oder das Kameramodul.

Leistung

Die Optionen zum Übertakten und für den GPU-Speicher können die Leistung des RasPi verbessern.

Lokalisierung

In diesem Tab legen Sie eine Systemsprache, globale WLAN-Optionen oder die Zeitzone des Systems fest.



>OPTION 01

Dateisystem erweitern

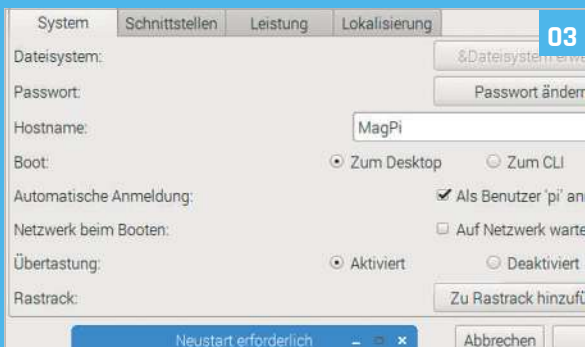
Öffnen Sie Menü | Einstellungen | Raspberry-Pi-Konfiguration. Wenn Sie Raspbian mithilfe einer Image-Datei anstelle von Noobs installiert haben, müssen Sie als Erstes das Dateisystem erweitern. So kann das System den gesamten Speicherplatz auf der SD-Karte ausnutzen. Klicken Sie einfach auf „OK“.



>OPTION 02

Hostname und Passwort

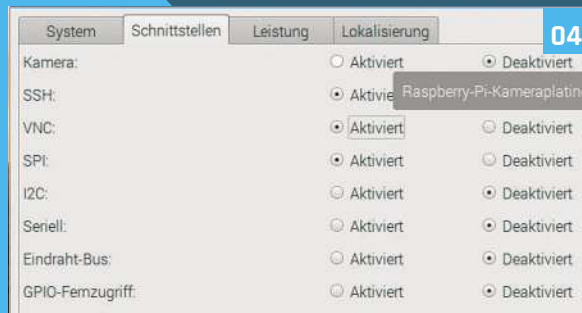
Individualisieren Sie Ihren RasPi, indem Sie Hostname und Passwort ändern. Als Erstes „taufen“ Sie Ihren RasPi. Beachten Sie, dass der Hostname nicht Ihrem Benutzernamen entspricht. Klicken Sie dann auf „Passwort ändern“. Nun müssen Sie das neue Passwort zwei Mal hintereinander eingeben und mit „OK“ bestätigen.



>OPTION 03

Anmeldeoptionen

Unter dem Punkt **Hostname** finden Sie Optionen zum Bootvorgang. Wechseln Sie auf **Zum CLI**, um statt auf den PIXEL-Desktop direkt in die Kommandozeile zu booten. Außerdem lassen sich hier der Splash Screen und der automatische Login deaktivieren. Diese Änderungen greifen erst nach einem Neustart.



>OPTION 04

Schnittstellen

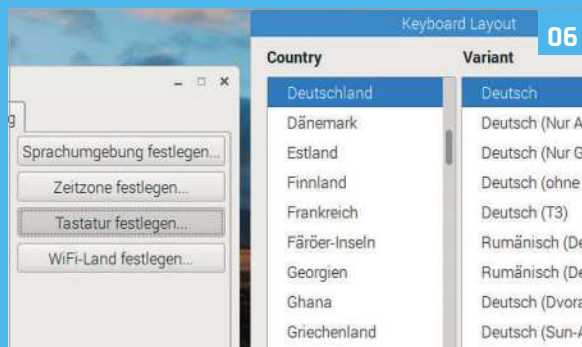
Öffnen Sie das Config-Tool erneut und wechseln Sie auf den zweiten Reiter. Hier können Sie diverse Optionen aktivieren oder deaktivieren. Haben Sie etwa vor, ein Kameramodul an den RasPi anzuschließen, setzen Sie den entsprechenden Haken. Nun können Sie Bilder mit der Kamera aufnehmen.



>OPTION 05

Leistung

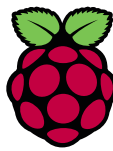
Im dritten Tab gibt es nur zwei verschiedene Optionen: Übertakten und GPU-Speicher. Das Übertakten ist für den Raspberry Pi 3 noch nicht verfügbar, daher ist die Option hier ausgegraut. Aber Sie können die Menge an RAM in Megabyte anpassen. Standardmäßig sind der GPU 64 MB zugewiesen, Sie können aber auch auf 128 gehen, um mit mehr Speicher zu experimentieren.



>OPTION 06

Lokalisierung

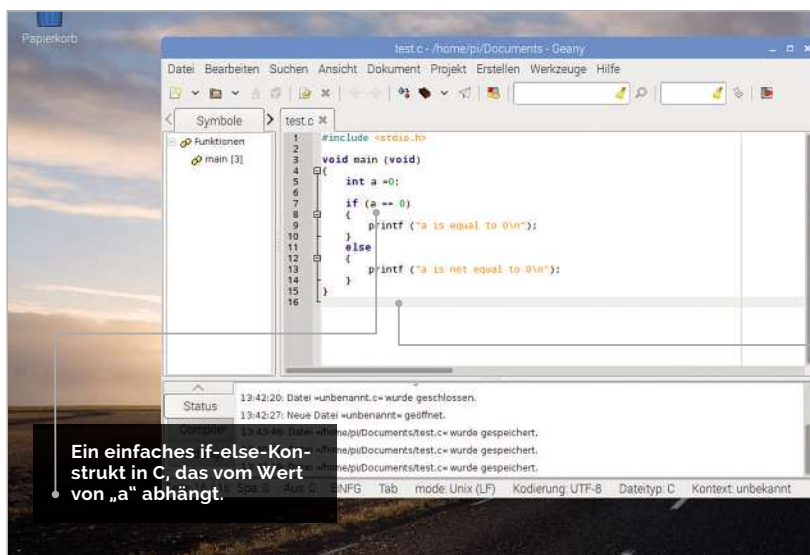
Beim letzten Menüpunkt passen Sie die Sprache auf Ihre Bedürfnisse an. Klicken Sie auf „Tastatur festlegen“, um das richtige Tastaturlayout auszuwählen. So können Sie nicht nur das Internationale Keyboard nutzen, sondern auch ein US-Layout. Klicken Sie auf „OK“ und starten Sie den RasPi neu.



SIMON LONG

arbeitet für die Pi Foundation als Programmierer. Sein Spezialgebiet ist das Design der Anwenderoberfläche. In seiner Freizeit entwickelt er Apps für das iPhone und löst Kreuzworträtsel.

raspberrypi.org



Tippen Sie in Geany eine abschließende Klammer, wird die öffnende Klammer hervorgehoben. Das vermeidet Fehler.

PROGRAMMIEREN IN C

KONDITIONEN & VERGLEICHE

TEIL 03

TEIL 03

Verzweigungen und Schleifen: Den Programmfluss kontrollieren

Eine der Grundlagen jeder Programmiersprache ist die Möglichkeit, bedingte Operationen durchführen zu können. Damit steuern Sie, abhängig von diversen Ergebnissen, den Fluss des Programms. In diesem Beitrag zeigen wir, wie Sie Konditionen in Ihrem C-Programm überprüfen und dann die Ergebnisse entsprechend verwerten.

Bei C überprüfen Sie eine Kondition mit einer if-else-Anweisung. Ein einfaches Beispiel:

Das Beispiel demonstriert außerdem, wie Sie **else** verwenden. Im Anschluss an die Befehle, die im Falle von true ausgeführt werden, folgt ein **else** und eine weitere Anweisung in geschweiften Klammern. Das Programm führt sie aus, wenn die Überprüfung false oder unwahr als Ergebnis zurückgibt.

Kompilieren Sie den vorangegangenen Code und ändern Sie den Wert von **a** nach Wunsch.

Doppeltes Gleichheitszeichen

Das ist alles klar, aber was soll das `a == 0`? Wollen wir wissen, ob `a` gleich 0 ist, reicht doch ein `a = 0`. Warum stehen da zwei Gleichheitszeichen? Versuchen Sie einfach ein einzelnes Gleichheitszeichen und sehen Sie selbst, was dann passiert.

Es handelt sich hier um einen sehr wichtigen Aspekt der Programmiersprache C, der auch eine häufige Fehlerquelle ist. Das Gleichheitszeichen wird für zwei verschiedene Dinge eingesetzt.

Zum einen weisen Sie einer Variable einen Wert zu. Zum anderen überprüfen Sie damit, ob eine Variable einen gewissen Wert hat. Das einzelne Zeichen (=) weist eine Variable zu und das doppelte (==) prüft, ob die Variable einen gewissen Wert hat. Die Anweisung:

```
if (a == 0)
```

prüft, ob **a** gleich 0 ist. Ist das der Fall, dann ist das Ergebnis true und der sich nach dem **if** befindliche Code wird sofort ausgeführt.

GESCHWEIFTE KLAMMERN

Geschweifte Klammern gruppieren Anweisungen die immer miteinander ausgeführt werden. Soll die Schleife nur eine Anweisung enthalten, können Sie die Klammern weglassen. Tun Sie das, kann eine andere Person den Code Ihres Programms möglicherweise schwerer lesen!

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

```
void main (void)
{
    int a = 0;

    if (a == 0)
    {
        printf ("a entspricht 0\n");
    }
    else
    {
        printf ("a ist nicht gleich 0\n");
    }
}
```

Auf das Schlüsselwort **if** folgt die Überprüfung des Parameters. Der Ausdruck steht in runden Klammern. In diesem Fall ist das (**a == 0**). Sollte das Ergebnis true oder wahr sein, werden die Befehle in den darauffolgenden geschweiften Klammern verarbeitet.

Lautet die Anweisung ...

```
if (a == 0)
```

..., vergleicht das Programm **a** überhaupt nicht mit 0. Hier wird **a** der Wert 0 zugewiesen. Wie entscheidet der Compiler, was nun zu tun ist? Er sieht sich in diesem Fall den Wert in Klammern an. Sie haben **a** auf 0 gesetzt und somit ist der Wert in den Klammern 0.

Bei C ist der Wert 0 äquivalent zu false und Nicht-Null bedeutet true. Ersetzen Sie das doppelte Gleichheitszeichen mit einem einzelnen, dann ändern Sie den Wert von **a** und prüfen, ob **a** true oder false ist. Das war so natürlich nicht geplant. Verhält sich ein C-Programm eigenartig, dann überprüfen Sie solche Stolperfallen. Das ist eine häufige Fehlerquelle.

Mit **==** vergleichen Sie also Werte. Bei einer Überprüfung können Sie aber noch andere Symbole einsetzen. Zum Beispiel bedeutet **!=** 'ist nicht gleich'. Die mathematischen Operatoren **>** und **<** werden als 'größer als' und 'kleiner als' verwendet. Sie lassen sich auch mit Gleichheitszeichen kombinieren, was wiederum **>=** und **<=** ergibt. Sie bedeuten 'größer oder gleich als' oder eben 'kleiner oder gleich als'.

Sie dürfen für die Überprüfungen außerdem logische Operatoren einsetzen. Das Symbol **&&** ist ein boolesches AND. Es überprüft, ob beide Seiten true sind. Das Symbol **||** ist ein boolesches OR und überprüft, ob eine Seite true ist. Soll Code nur dann ausgeführt werden, wenn **a** und **b** dem Wert 0 entsprechen, verwenden Sie **if (a == 0 && b == 0)**. Wollen Sie prüfen, ob **a** oder **b** den Wert 0 haben: **if (a == 0 || b == 0)**.

Der Operator **!** entspricht dem booleschen NOT und invertiert das Ergebnis. Ein **if (!(a == 0))** ist das Gleiche wie **if (a != 0)**.

Schleifen

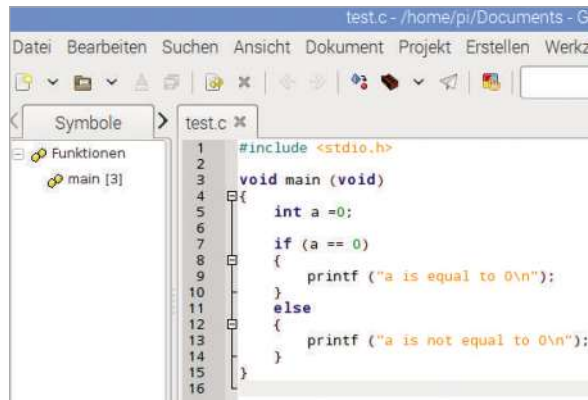
Wie sieht es nun aus, wenn Sie etwas so lange prüfen möchten, bis ein Ergebnis true oder false ist? Dafür gibt es Schleifen. Hier ist ein Beispiel:

```
#include <stdio.h>

void main (void)
{
    int a = 0;

    while (a < 5)
    {
        printf ("a entspricht %d\n", a);
        a++;
    }
    printf ("a entspricht %d und ich bin somit fertig", a);
}
```

Der Unterschied zu einer if-Anweisung ist, dass der Code in den Klammern so lange ausgeführt wird, bis



die Überprüfung nicht mehr true ergibt. In unserem Beispiel wird **a** auf 0 gesetzt. Wir überprüfen nun, ob **a** kleiner als 5 ist. Das ist so, und deswegen wird der Code in der geschweiften Klammer ausgeführt. Der Wert von **a** wird ausgegeben und Sie sehen hier eine der nützlichen Abkürzungen von C.

a++ entspricht **a=a+1**. Das doppelte Plus bedeutet 'addiere 1 zu dieser Variable'. Ähnlich dazu bedeutet **a--** 'ziehe 1 von der Variable ab'. Sie finden diese Abkürzungen sehr häufig in der Nähe von Schleifen. Die Schreibweise **a+=1** kann ebenfalls verwendet werden, um eine Addition durchzuführen. Das funktioniert auch mit anderen arithmetischen Operatoren. Ein **a*=3** multipliziert **a** mit 3 und so weiter.

Bei einer while-Schleife wird der Code in der geschweiften Klammer so lange ausgeführt, solange das Ergebnis true ist. Sobald der Zustand false eintritt, geht es nach der Klammer weiter.

Manchmal soll die Schleife auf jeden Fall mindestens einmal durchlaufen werden, bevor eine Überprüfung stattfindet. Dafür verwenden wir eine do-while-Schleife:

```
#include <stdio.h>

void main (void)
{
    int a = 0;

    do
    {
        printf ("a entspricht %d\n", a);
        a++;
    } while (a < 5);
    printf ("a entspricht %d und ich bin somit fertig", a);
}
```

Das Schlüsselwort **do** steht nun vor der geschweiften Klammer. Der Ausdruck **while** und die Prüfung finden erst im Anschluss statt. Somit wird der Code in der Schleife auf jeden Fall einmal ausgeführt. Sie können das selbst einmal testen, indem Sie etwa der Variable **a** eine 5 und nicht 0 zuweisen. Im nächsten Teil in MagPi 2/2017 (ab 1.3.2017) tauchen wir tiefer in die Themen Schleifen und Flusskontrolle ein.

Links Verwenden Sie nach einem if immer ein doppeltes Gleichheitszeichen und kein einzelnes!

ELSE-IF

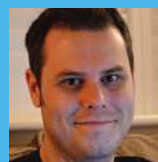
Es sind mehrere else-Anweisungen in einer Überprüfung zulässig. Statt eines einfachen else verwenden Sie **else if ()** als Alternative. Sie können damit weitere gewünschte Kontrollen durchführen.

ENDLOS-SCHLEIFEN

Passen Sie auf, dass Ihre Schleifen immer ein Ende haben! Kann eine while-Schleife niemals false werden, dann haben Sie eine Endlosschleife kreiert und das Programm endet nie. Es tut dann scheinbar einfach nichts mehr.

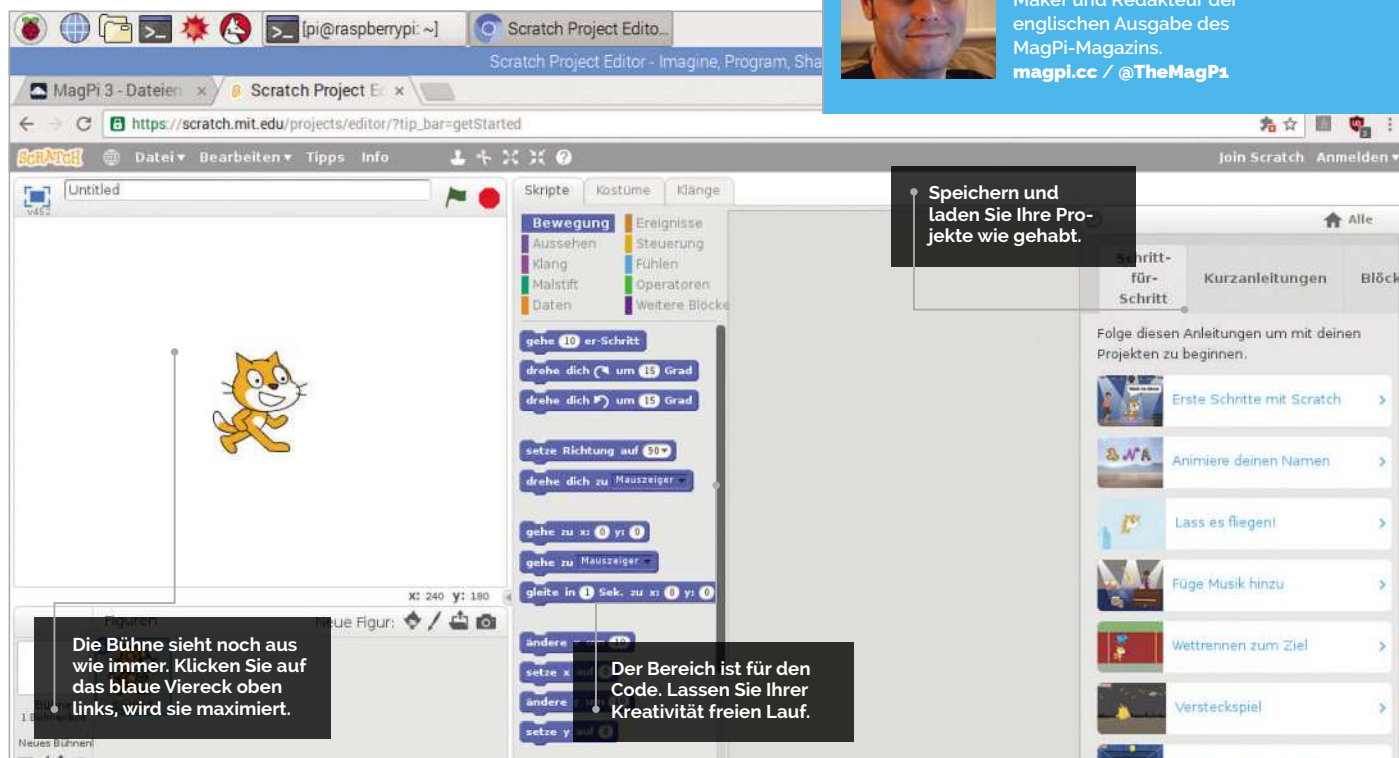
STRICH-PUNKTE

Anders als bei einer if-Anweisung oder einer while-Schleife müssen Sie nach do-while einen Strichpunkt setzen. Das beendet den Code für die Schleife. Bei einer while-Schleife endet der Code ganz einfach nach der letzten Anweisung.



ROB ZWETSLOOT

Bastler, leidenschaftlicher
Maker und Redakteur der
englischen Ausgabe des
MagPi-Magazins.
magpi.cc / @TheMagPi



SCRATCH 2.0 AUF DEM RASPI

**Sie
brauchen**

> Raspberry Pi 3

Endlich können Sie auf Ihrem Raspberry Pi die neueste Version von Scratch nutzen. Wir zeigen, wie es geht

Scratch ist eine visuelle Programmiersprache, die schon vielen Menschen beim Einstieg ins Coden geholfen hat. Wir haben bereits einige Projekte mit Scratch vorgestellt. Allerdings handelte es sich bisher um Scratch 1.4. Die Software ist auf dem Raspberry Pi vorinstalliert.

Kürzlich gab es ein Update für das offizielle Betriebssystem Raspbian mit Pixel. Nun ist es endlich möglich, die neueste Version von Scratch zu nutzen. In diesem Workshop zeigen wir Ihnen, wie Sie ganz leicht auf Scratch 2.0 updaten.

>SCHRITT 01

Raspbian mit Pixel

Sie haben hier zwei Möglichkeiten. Entweder Sie aktualisieren eine bestehende Installation oder Sie laden die neueste Version (von der **Heft-DVD**  oder magpi.cc/2ejN6sk) und installieren Raspbian neu.

Wollen Sie eine frühere Version von Raspbian auf Raspbian Pixel aktualisieren, öffnen Sie ein Terminal und führen diesen Befehl aus:

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

Das kann eine Weile dauern und möglicherweise müssen Sie im Anschluss einen Neustart durchführen. Danach haben Sie die aktuelle Version mit Pixel.

>SCHRITT 02

Upgrade des Raspberry Pis

Damit Sie Scratch 2.0 nutzen können, müssen Sie Chromium einsetzen. Der Browser kann mit Adobe Flash umgehen, das aber nicht per Standard installiert ist. Haben Sie mittels dist-upgrade auf Pixel aktualisiert, können Sie sich den nächsten Schritt vermutlich

sparen. Andernfalls schließen Sie Chromium, sollte der Browser offen sein, und führen diese Befehle aus:

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

Während des Upgrade-Vorgangs fragt das System irgendwann, ob Sie Flash installieren wollen. Drücken Sie einfach die Eingabetaste. Sobald das System aktualisiert ist, sind Sie bereit.

>SCHRITT 03

Scratch 2.0 finden

Scratch 2.0 ist kein Programm, das Sie auf Ihrem Pi installieren können. Es handelt sich um einen Online-Editor, den Sie via Chromium nutzen. Somit können Sie Scratch von überall aus und plattformübergreifend einsetzen. Außerdem funktionieren die für Scratch 1.4 entwickelten Projekte weiterhin, weil die Version immer noch auf dem RasPi installiert ist.

Starten Sie den Browser Chromium und öffnen Sie nachfolgende Adresse: **scratch.mit.edu**.

>SCHRITT 04

Erste Schritte mit Scratch

Sie können den Editor direkt von der Hauptseite aufrufen, indem Sie auf die Schaltfläche **Probieren Sie es aus** klicken. Über die **Beispiele** kommen Sie ebenfalls zum Editor, der dann aber gleich mit Code gefüllt ist. Sie dürfen mit den Programmen und Spielen anderer Anwender nach Belieben experimentieren.

Damit das Flash-Programm ausgeführt wird, müssen Sie per rechter Maustaste auf das Puzzleteil klicken und dann auf **Dieses Plug-in ausführen**. Das Laden des Programms kann eine Weile dauern.

>SCHRITT 05

Werden Sie kreativ

Scratch 2.0 funktioniert im Großen und Ganzen wie Scratch 1.4. Es gibt allerdings einige zusätzliche Funktionen. Wie gehabt jonglieren Sie mit den Bausteinen und erstellen damit Schleifen, Variablen und so weiter. Über **Datei | Hochladen von deinem Computer** können Sie auch Grafiken und Musik von Ihrem Computer hochladen, falls das Standard-Angebot nicht ausreicht. Außerdem haben Sie die Möglichkeit, über **Datei | Herunterladen auf Deinen Computer** das gesamte Projekt auf Ihren Pi herunterzuladen.

>SCHRITT 06

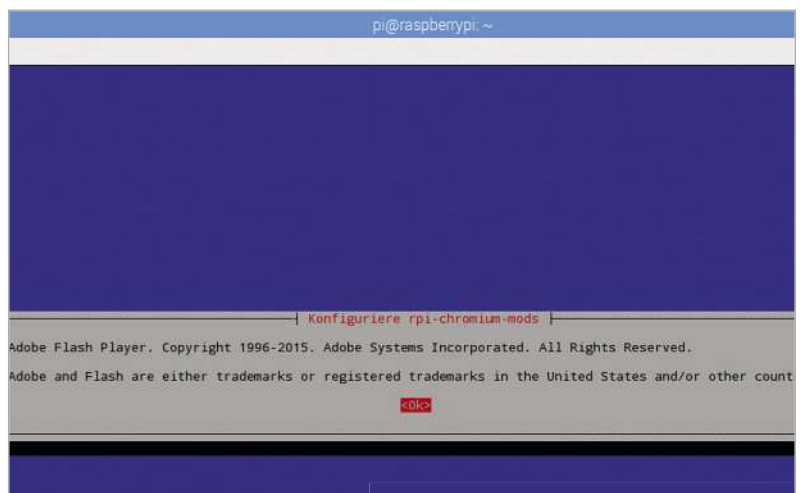
Kompatibilität

Mit Scratch 2.0 entwickelte Projekte laufen manchmal nicht unter Version 1.4. Steht eine Internetverbindung zur Verfügung, ist das aber kein Problem. Sie lassen die Anwendungen einfach im Browser laufen.

Mithilfe des Retro Converters (**magpi.cc/2dtEUYW**) können Sie zudem versuchen, neuere 2.0-Projekte in das ältere 1.4-Format zu konvertieren. Das klappt

```
pi@raspberrypi: ~
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe
root@raspberrypi:/home/pi# apt-get update
Holen: 1 http://archive.raspberrypi.org jessie InRelease [13,2 kB]
Holen: 2 http://mirrordirector.raspbian.org jessie InRelease [14,9 kB]
Holen: 3 http://archive.raspberrypi.org jessie/main armhf Packages [117 kB]
Holen: 4 http://mirrordirector.raspbian.org jessie/main armhf Packages [8.981 kB]
Holen: 5 http://archive.raspberrypi.org jessie/ui armhf Packages [53,6 kB]
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/main Translation-de_DE
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/main Translation-en
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/ui Translation-de_DE
Ign http://archive.raspberrypi.org jessie/ui Translation-en
Holen: 6 http://mirrordirector.raspbian.org jessie/contrib armhf Packages [37,5 kB]
Holen: 7 http://mirrordirector.raspbian.org jessie/non-free armhf Packages [70,3 kB]
Holen: 8 http://mirrordirector.raspbian.org jessie/rpi armhf Packages [1,356 B]
Ign http://mirrordirector.raspbian.org jessie/contrib Translation-de_DE
Ign http://mirrordirector.raspbian.org jessie/contrib Translation-en
Ign http://mirrordirector.raspbian.org jessie/main Translation-de_DE
Ign http://mirrordirector.raspbian.org jessie/main Translation-en
Ign http://mirrordirector.raspbian.org jessie/non-free Translation-de_DE
Ign http://mirrordirector.raspbian.org jessie/non-free Translation-en
Ign http://mirrordirector.raspbian.org jessie/rpi Translation-de_DE
Ign http://mirrordirector.raspbian.org jessie/rpi Translation-en
```

Oben Es ist sehr wichtig, den Raspberry Pi beziehungsweise Raspbian regelmäßig zu aktualisieren



Oben So einen Bildschirm sehen Sie während des Upgrade-Prozesses. Damit installieren Sie Adobe Flash



jedoch nicht immer. Eventuell müssen Sie nach der Konvertierung noch verschiedene Anpassungen vornehmen. Danach können Sie die Programme mit der auf dem Raspberry Pi installierten Scratch-Version 1.4 ausführen.



DIE HAYLER-GOODALLS

Ozzy, Jasper und Richard sind Mentoren beim CoderDojo Ham und sprachen bei der RasPi-Geburts-tagsfeier über ihre Abenteuer mit dem AstroPi.

magpi.cc/allmeoi
@rdhayler / coderdojoham.org

Nutzen Sie einen Pi Zero, brauchen Sie einen Adapter für den WiFi-Dongle

Das Zero Lipo Board passt super unter den Enviro pHAT

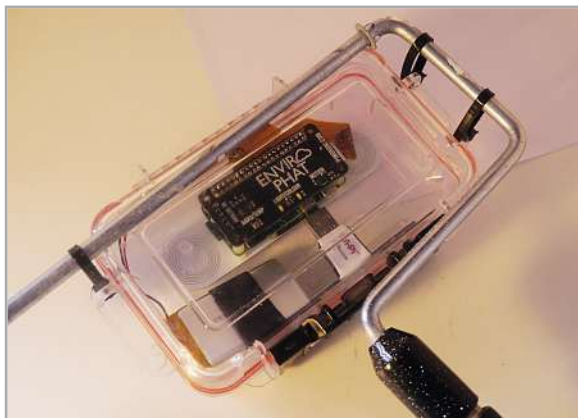
AQUAPI-CAM

Entdecken Sie die Unterwasserwelt mit dem Raspberry Pi

Sie brauchen

- ▶ Transparente, wasserdichte Box
- ▶ Pi Kameramodul
- ▶ Tragbare Energiequelle
- ▶ hostapd und dnsmasq Packages
- ▶ Python-Flask-Bibliothek
- ▶ WiFi-Dongle (außer beim Pi 3)
- ▶ Enviro pHAT (optional)
magpi.cc/29NHB3T
- ▶ ZeroView (optional)
magpi.cc/2e8ghWt

Es gibt eine Menge Unterwasser-Kameras, aber sie sind meist ziemlich kostspielig. In dieser Anleitung zeigen wir Ihnen, wie Sie mit einer RasPi-Erweiterung eine günstigere, anpassbare Kamera fürs kühle Nass bauen. Wirklich hilfreich ist zum Beispiel der Enviro pHAT von Pimoroni, da er Informationen über die Umgebung sammelt, in der die Kamera gerade aufzeichnet. So finden Sie etwa heraus, wie viel Licht auf den Sensor fällt, um die Kamera entsprechend einzustellen. Bei diesem Projekt ist eine ganze Menge an Software-Frickelei erforderlich, aber es gibt wie immer Beispieldateien zur Konfiguration der Hardware auf unserer **Heft-DVD** und unter magpi.cc/2e8dtFk.



>SCHRITT 01

Ein passendes Behältnis finden

Die Box, in der die Kamera sich befindet, muss absolut wasserdicht sein und zumindest der Deckel muss durchsichtig sein. Die Größe der Box bestimmt auch, welches Board Sie nutzen. Der Pi Zero ist super, da er auch in einen kleinen Behälter passt – allerdings brauchen Sie dann einen Adapter, um den WiFi-Dongle anzustecken. Sie können Platz sparen, indem Sie eine LiPo-Batterie statt einer Powerbank nutzen – dann brauchen Sie allerdings auch einen Aufwärtswandler wie den Zero LiPo.

>SCHRITT 02

Der Pi als Access Point

Starten Sie mit einem frischen Raspbian „Jessie“ Lite auf SD-Karte und installieren Sie Folgendes:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install -y dnsmasq hostapd python3
python3-dev python3-flask python3-picamera
```

Konfigurieren Sie das WiFi so, dass es eine statische IP hat. Bearbeiten Sie dazu `/etc/network/interfaces`. Damit es kein DHCP nutzt, fügen Sie die Zeile

```
denyinterfaces wlan0
```



AquaPiCam Status: video!

Light: 2019 lumins

Temperature: 31.73 C

Pressure: 102355 pa

Free disk space: 47.6%

Message: All good

Video Off

Stills

QuickSnap

Take

Latest image:



am Ende der Datei `/etc/dhpcd.conf` ein. Dann erstellen Sie das File `/etc/hostapd/hostapd.conf` mithilfe des Beispiels aus dem GitHub-Repository als Vorlage. Ändern Sie die Parameter **interface**, **ssid**, und **passphrase** wie gewünscht. Dann bearbeiten Sie `/etc/dnsmasq.conf`. Stellen Sie sicher, dass die IP-Adressen mit Ihren Einstellungen in `/etc/network/interfaces` übereinstimmen. Dann starten Sie den RasPi einmal neu.

>SCHRITT 03

Enviro pHAT hinzufügen

Sie können das Board direkt auf die GPIO-Pins des Pi löten oder den weiblichen Header nutzen. Im Anschluss installieren Sie die Python-Bibliothek und Abhängigkeiten mit folgendem Befehl:

```
curl -sS https://get.pimoroni.com/envirophat | bash
```

Die Bibliothek enthält einige Beispielprogramme, die Sie zunächst ausführen sollten, um den ordnungsgemäßen Betrieb des Boards zu testen.

>SCHRITT 04

Komponenten in die Box packen

Um möglichst wenige Reflexionen im Bild zu haben, sollte die Kamera so nah wie möglich am transparenten Deckel der Box sein. ZeroView von Pi Hut etwa ist eine clevere Montageplatte, die den Pi mit Saugnäpfen sicher festhält. Alternativ können Sie eine Halterung aus Karton basteln und diese innen an das Behältnis kleben. Die Energiequelle für die Kamera befestigen Sie am besten mit ein wenig Klettband – schließlich müssen Sie die Powerbank oder die Batterie hin und wieder tauschen oder aufladen.

Oben links Zum Auslesen müssen Sie recht nah am Wasser sein

Oben rechts Das Webinterface zeigt Ihnen Informationen zur Umgebung und lässt Sie die Kamera steuern

>SCHRITT 05

Code, HTML und CSS hinzufügen

Klonen Sie den gesamten Ordner **Flask** aus dem Projekt-Repository auf Ihren RasPi. Flask ist ein kleines Python-Web-Framework, mit dem Sie einfache Dienste schreiben können. In diesem Fall ist das eine Website, die Ihnen die Daten des Enviro pHAT sowie die zuletzt aufgezeichneten Bilder anzeigt. Sie können darüber auch zwischen den Aufnahmemodi Foto oder Video wechseln. Diese detaillierte Steuerung der Kamera wird durch die tolle Bibliothek **picamera** ermöglicht. Sie können das Projekt noch erweitern, indem Sie Optionen wie Belichtung und Verschlusszeit in Ihr Interface einbauen.

>SCHRITT 06

Code beim Booten starten

Damit die AquaPiCam gleich beim Start des RasPi loslegt, fügen Sie in der Datei `/etc/rc.local` direkt über der Zeile **exit 0** Folgendes hinzu:

```
python3 /home/pi/Flask/apc.py &
```

Außerdem ist es ratsam, den RasPi nur bis zur Kommandozeile booten zu lassen. Das klappt, wenn Sie:

```
sudo raspi-config
```

eingeben und den Eintrag „console“ wählen.

Nun können Sie nach draußen gehen und Unterwasser-aufnahmen machen – am besten testen Sie das Setup zunächst daheim in der Badewanne.

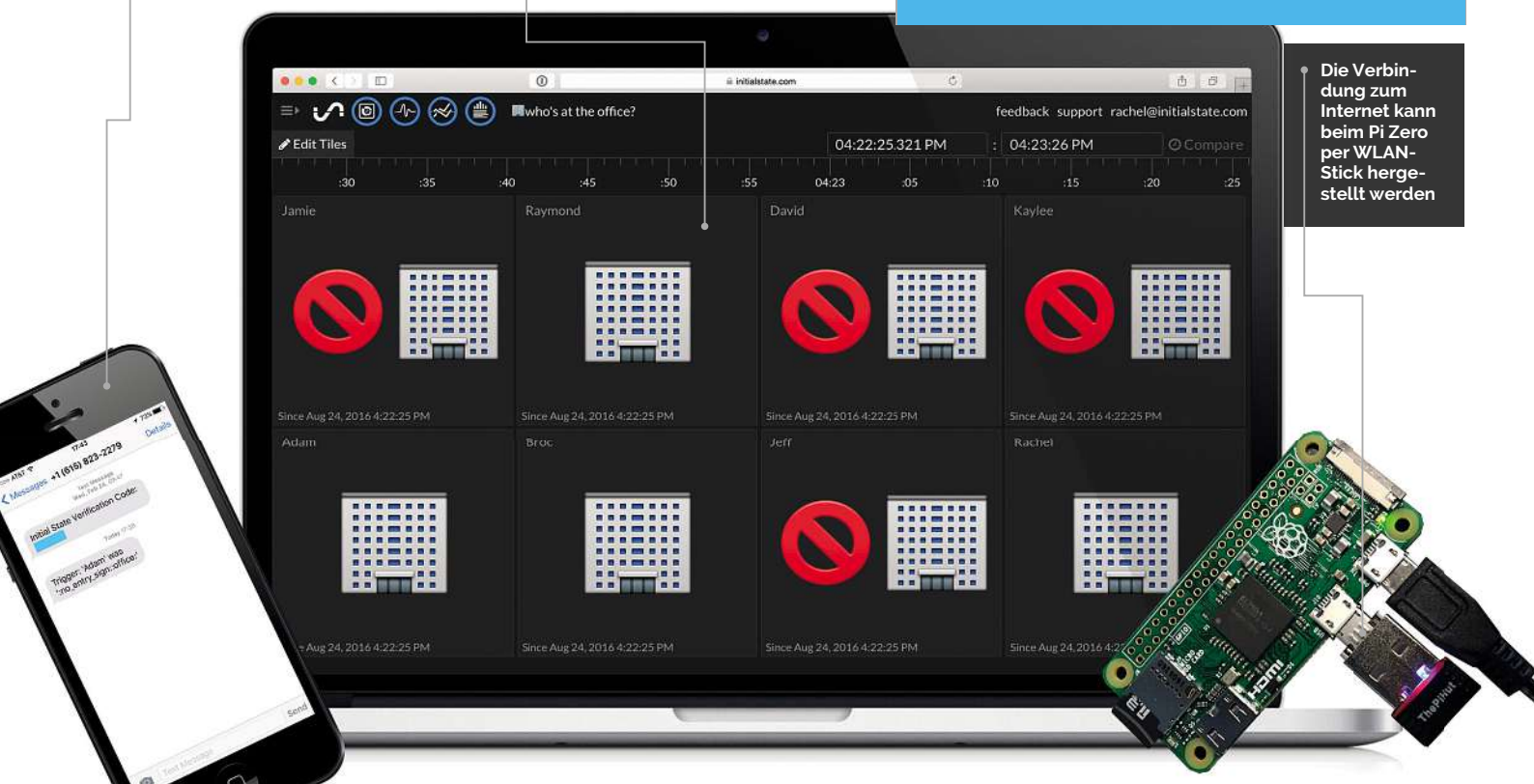
In den USA kann man sich sogar eine SMS schicken lassen, wenn jemand kommt oder geht

Emojis zeigen an, wer zu Hause ist. Sie sehen das auf dem Dashboard von initialstate.com



Rachel-Chloe ist eine Diplomingenieurin, die ihr Geld mit dem Internet der Dinge (Internet of Things / IoT) verdient. Sie arbeitet bei Initial State. initialstate.com

Die Verbindung zum Internet kann beim Pi Zero per WLAN-Stick hergestellt werden



PER PRÄSENZMELDER CHECKEN, WER GERADE ZU HAUSE IST

Sie brauchen

- ▶ USB-WiFi-Adapter bit.ly/2htgoss
- ▶ Konto bei Initial State (bei einem Tag Vorhaltezeit kostenlos) initialstate.com

So finden Sie ganz einfach heraus, wer zur Zeit anwesend ist. Sie überprüfen lediglich, wessen Handy sich gerade mit dem WLAN verbindet

Haben Sie einen Raspberry Pi herumliegen und wollen damit etwas Nützliches anstellen? Lassen Sie den Pi kontrollieren, wer sich gerade zu Hause befindet. Sie brauchen lediglich eine Internetverbindung! Der WLAN-basierte Präsenzmelder ist schnell aufgesetzt. Im Anschluss können Sie verschiedene Aktionen durchführen lassen, wenn das System jemanden entdeckt hat.

Wer ist gerade anwesend?

Wer bei Ihnen zu Hause (oder im Büro) ist, finden Sie heraus, indem das WLAN nach bestimmten Geräten gescannt wird. Genauer gesagt geht es um die MAC-Adresse, die jedes Smartphone oder Notebook besitzt. Jede MAC-Adresse kommt nur einmal vor, das heißt, die Geräte lassen sich eindeutig zuordnen. Eine Erkennung würde auch via Bluetooth funktionieren, aber nicht jeder hat diese Verbindung immer aktiv.

Aktualisieren Sie den Pi und installieren Sie arp-scan. Das ist ein Scanner für das Address Resolution Protocol. Er findet aktive IPv4-Geräte in Ihrem Netzwerk.

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install arp-scan
```

Nach der Installation können Sie testen:

```
sudo arp-scan -l
```

Sie sollten eine Liste mit Geräten und den dazugehörigen MAC-Adressen sehen. Bei einem großen Netzwerk kann die Aktion eine Weile dauern.

Die MAC-Adressen bestimmter Geräte in Ihrem Netzwerk verrät etwa die Heimnetzübersicht Ihres Routers. Normalerweise handelt es sich um zwölf Zeichen, die durch Doppelpunkte getrennt sind.

Sehen Sie nach, ob sich Ihr eigenes Gerät in der arp-scan-Liste befindet. Dazu verwenden Sie:

```
sudo arp-scan -l | grep EIGENE-MAC-ADRESSE
```

Wird Ihr Gerät gefunden, wirft der Befehl die Adresse aus. Wenn nicht, kontrollieren Sie, ob es mit dem gleichen Netzwerk wie der Pi verbunden ist. Vielleicht schläft das Gerät gerade auch nur ...

Alles im Blick per Dashboard

Wir erstellen mithilfe des Webdienstes Initial State ein Echtzeit-Dashboard. Damit lassen wir uns anzeigen, wer anwesend ist und wer nicht.

Öffnen Sie <https://app.initialstate.com/#/register> und legen Sie ein neues Konto an. Installieren Sie dann das Initial-State-Python-Modul auf Ihrem Pi:

```
\curl -sSL https://get.initialstate.com/  
python -o - | sudo bash
```

Sie werden aufgefordert, ein kleines Beispiel-Script zu erstellen. Das ist für die Installation des Moduls nicht notwendig. Damit können Sie aber testen, ob das Streaming zu Initial State funktioniert.

Der Überwachungs-Code

Klonen Sie einfach das Script `presence.py` von GitHub:

```
git clone https://github.com/initialstate/  
pi-sensor-free-presence-detector.git
```

Mithilfe von Threading lassen wir verschiedene Code-Teile gleichzeitig laufen. Auf diese Weise halten wir gleichzeitig nach mehr als einem Gerät Ausschau. Über das Modul für Subprozesse können wir arp-scan aus unserem Python-Script aufrufen.

Passen Sie das Script entsprechend an und hinterlegen Sie Ihre eigenen Namen und Adressen. In unserem Beispiel beobachten wir, wer sich im Büro aufhält.

Deswegen befinden sich unsere Namen im Array. Es enthält außerdem die passenden MAC-Adressen unserer Smartphones. Sie dürfen die Arrays einfach erweitern.

Hinterlegen Sie außerdem **IHREN-ACCESS-KEY**, den Sie von Initial State bekommen haben. Sie finden den Schlüssel in Ihrem Initial-State-Konto.

Führen Sie nun folgenden Befehl aus:

```
sudo python presence.py
```

Achten Sie auf die Ausgabe im Terminal und stellen Sie sicher, dass Ihre Geräte erkannt werden und das Streaming funktioniert. Prüfen Sie das Dashboard bei Initial State während der Konfigurationsphase!

Autostart und WLAN-Check

Damit diese Methode zuverlässig funktioniert, müssen wir Netzwerkprobleme ausschließen. Wir starten den Pi einfach neu, wenn keine Verbindung mehr besteht. Dafür muss ein Script die WLAN-Verbindung prüfen und im Notfall einen Neustart anstoßen:

```
sudo nano /usr/local/bin/checkwifi.sh
```

Folgender Inhalt kommt in diese Datei. Ersetzen Sie IP-ADRESSE mit der IP-Adresse Ihres Routers:

```
ping -c4 IP-ADRESSE > /dev/null  
  
if [ $? != 0 ]  
then  
    sudo /sbin/shutdown -r now  
fi
```

Der Befehl **ping** prüft die Verbindung, indem er beim Router anklopft. Bekommt das Gerät keine Antwort, leitet es den Neustart ein.

Speichern Sie nun das Script. Im Anschluss vergeben Sie die korrekten Berechtigungen:

```
sudo chmod 775 /usr/local/bin/checkwifi.sh
```

Beim Start eines Pis ein Script laufen lassen, ist eine einfache Angelegenheit und funktioniert via **crontab**:

```
sudo crontab -e
```

Entscheiden Sie sich für einen Texteditor wie nano und fügen am Ende der Datei **@reboot nohup sudo /usr/bin/python /home/pi/presence.py &** an, um das Script `presence.py` auszuführen. Heißt Ihr Script anders, dann ersetzen Sie entsprechend den Teil `/home/pi/presence.py` mit dem korrekten Pfad. Darunter schreiben Sie *** /5 * * * * /usr/bin/sudo -H /usr/local/bin/checkwifi.sh >> /dev/null 2>&1**. Auf diese Weise führen Sie das Script `checkwifi.sh` aus. Beenden Sie **crontab** und starten den Pi neu. Schon läuft der Präsenzmelder!

Sprache

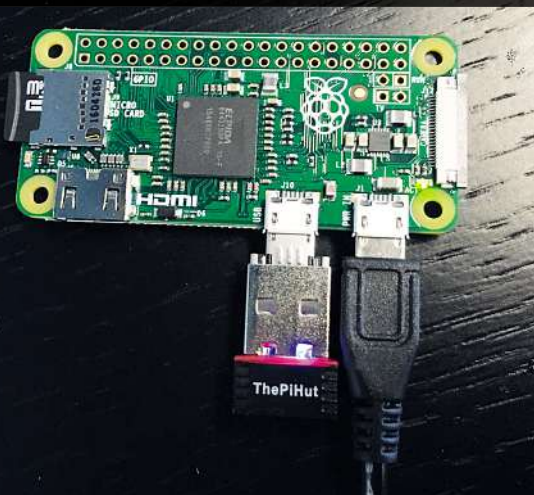
>PYTHON 3

DOWNLOAD:
magpi.cc/zdDyuoV

SMS UND E-MAIL

Leider nur in den USA möglich: Via Initial State kann man sich Benachrichtigungen per SMS oder E-Mail schicken lassen. In Deutschland und dem Rest der Welt könnte letzteres zumindest aber auch der Pi selbst erledigen.

Die kleine Konstruktion passt perfekt in 3D-Druck-Gehäuse



MIKES PI-PROJEKT



MIKE COOK

Der RasPi-Veteran und Autor kennt noch die ersten Modelle des Pi und entwirft bis heute tolle Projekte. Er hat an den Büchern *Raspberry Pi für Dummies* und *Spannende Projekte mit dem Raspberry Pi* mitgearbeitet. bit.ly/2bA7Wpn

Sie brauchen

- > 2× HC-SR501 PIR Sensoren oder ähnliche
- > 2× Rote und grüne LEDs im Diffusor
- > 4× 150Ω Widerstände
- > 2× 1.2nF SMD-Kondensator
- > 9-Wege-Flachbandkabel
- > Lochrasterplatine
- > Alu-Winkel
- > MDF-Platte
- > Muttern und Schrauben

HALT STILL!

EIN LUSTIGES STATUEN-SPIEL

Mit diesem kuriosen Projekt können Sie Ihre motorischen Fähigkeiten auf Partys unter Beweis stellen – wer zuckt, ist raus

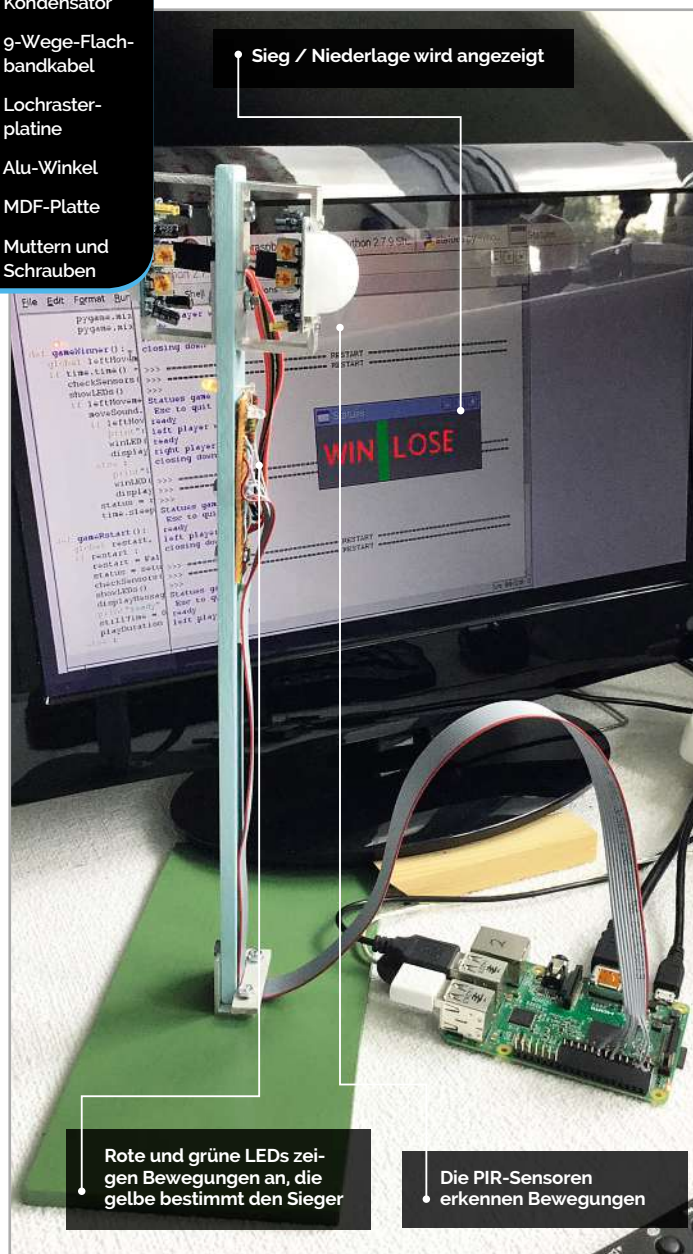
Wenn Sie öde Familienfeiern etwas aufpeppen möchten, dann versuchen Sie es mit diesem spaßigen Statuen-Spiel. Vielleicht kennen Sie sogar die Regeln: Die Spieler tanzen zuerst wild zu beliebiger Musik. Sobald diese stoppt, müssen alle sofort erstarren – komischerweise ziehen die Teilnehmer obendrein meist komische Grimassen. Wer sich zuerst bewegt, fliegt raus. In diesem Projekt fungiert statt eines neutralen Partygastes der RasPi als Richter. Er erkennt garantiert, wer zuerst zuckt.

Bewegungserkennung

Wir haben uns bei diesem Projekt für günstige Bewegungsmelder entschieden, neben dem HC-SR501 PIR klappt das aber auch mit allen anderen Modellen. Leider hat der Infrarotsensor nicht die optimalen Eigenschaften für diesen Zweck, doch das lässt sich leicht beheben. Im Nachtrigger-Modus schießt der Output für kurze Zeit in die Höhe. Die Dauer wird durch einen Potentiometer bestimmt. Wird in dieser Zeit eine Bewegung erkannt, wird der Timer immer wieder zurückgesetzt, bis keine Bewegungen mehr stattfinden. Sobald der Output wieder niedriger ist, bleibt er es für eine zuvor festgelegte Zeit. Danach wird der Bewegungsmelder wieder aktiviert und kann auf Zucken reagieren.

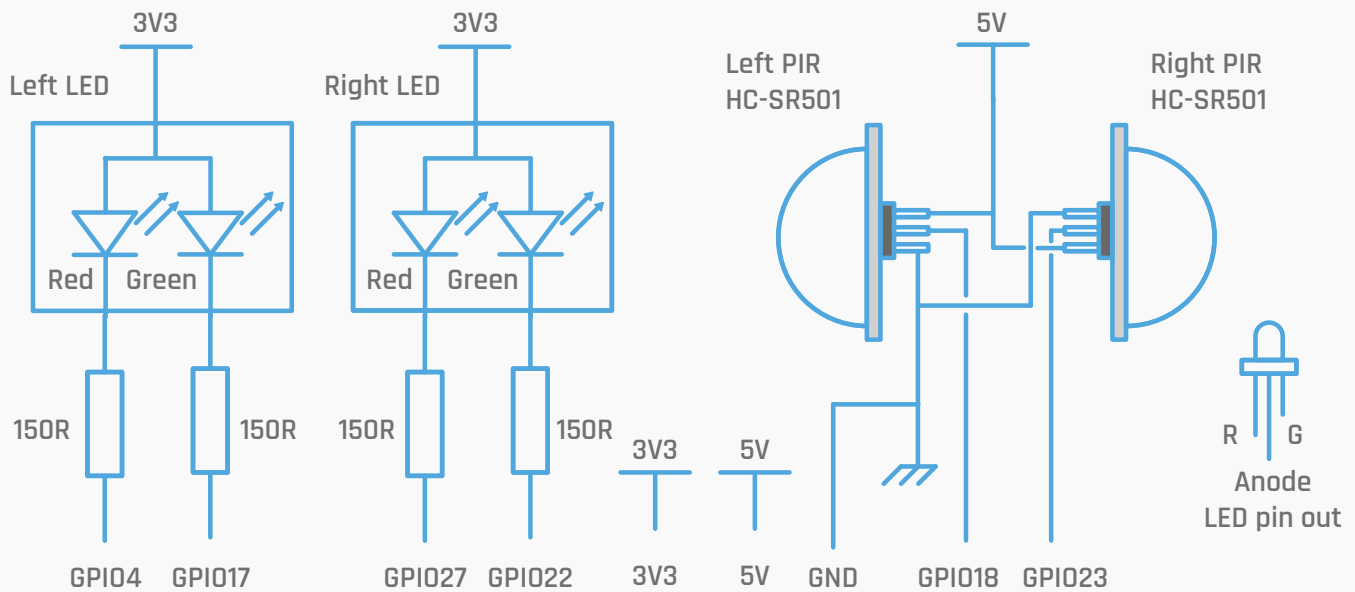
Dieses Verhalten ist geeignet für das Projekt, problematisch sind jedoch die Zeitintervalle selbst. Selbst wenn der Potentiometer auf niedrigster Stufe läuft, beträgt die Dauer nur etwa fünf Sekunden und bereits nach drei Sekunden springt der Infrarotsensor wieder an. So funktionieren das Spiel und der Robo-Schiedsrichter leider nicht. Das korrigieren Sie, indem Sie einfach zwei Kondensatoren durch kleinere ersetzen. Es handelt sich dabei um oberflächenmontierte Elemente, die sich mit einer Pinzette und einem feinen LötKolben einfach platzieren lassen.

Das Verkabeln der Bewegungsmelder ist einfach: 5 Volt und Erdung genügen, und Sie haben einen Open-Collector-Ausgang. Also schließen Sie die Sen-



Rote und grüne LEDs zeigen Bewegungen an, die gelbe bestimmt den Sieger

Die PIR-Sensoren erkennen Bewegungen



Raspberry Pi GPIO

Der Schaltplan für das Projekt

soren an einen GPIO-Pin an und aktivieren die Pull-Up-Widerstände. Als Indikatoren kommen rote und grüne LEDs zum Einsatz. Um diese einzuschalten, muss der GPIO-Pin auf Null stehen. Der Widerstand mit 150 Ω versorgt die LEDs mit je 10 mA. Den ganzen Schaltplan sehen Sie in der Abbildung oben. Rechts und auf der nächsten Seite zeigen wir Ihnen Schritt für Schritt, wie die Montage funktioniert. Nach dem Start brauchen die Sensoren eine Minute zur Selbst-Kalibrierung.

Das Spiel

Das Statuen-Spiel hat vier verschiedene Phasen:

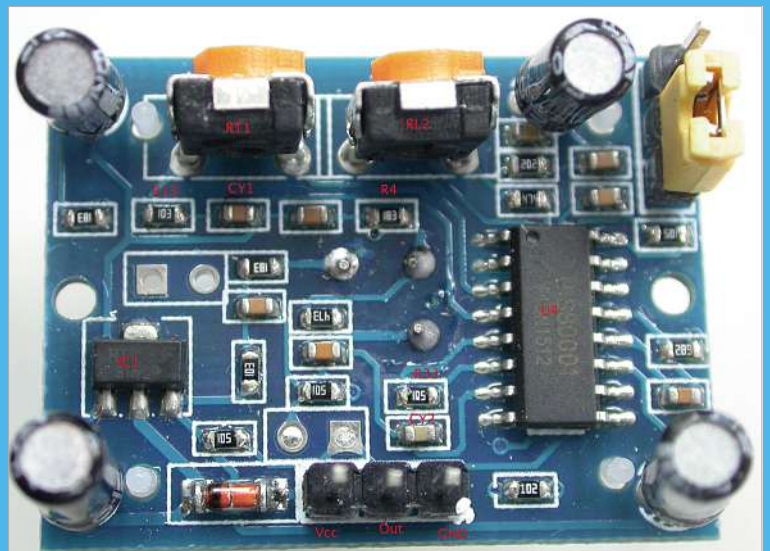
1) INITIALISIERUNG – Die Sensoren warten, bis eine Zeitlang keine Bewegung mehr stattfindet – die Dauer wird in der Variable **startDelay** bestimmt. Tritt der Fall ein, startet die Musik und die zweite Phase startet.

2) TANZEN – Die Bewegungsmelder werden überwacht und die Musik wird falls nötig geloopt. Die LEDs für die Spieler grün und rot zeigen Bewegungen an, bis die Zeit in der Variable **playDuration** abgelaufen ist. Dann stoppt die Musik und Stillhalten ist angesagt.

3) SIEGER – Die Variable **stopDelay** bestimmt, wie viel Zeit die Spieler zum „Gefrieren“ haben. Danach messen die Bewegungsmelder per Infrarot, wer von beiden sich zuerst bewegt. Der Gewinner wird durch die gelbe LED angezeigt. Nach einer kurzen Pause geht das Spiel in die letzte Phase über.

4) NEUSTART – Das Spiel pausiert so lange, bis auf dem Computer die Leertaste gedrückt wird. Danach startet es wieder mit der ersten Phase.

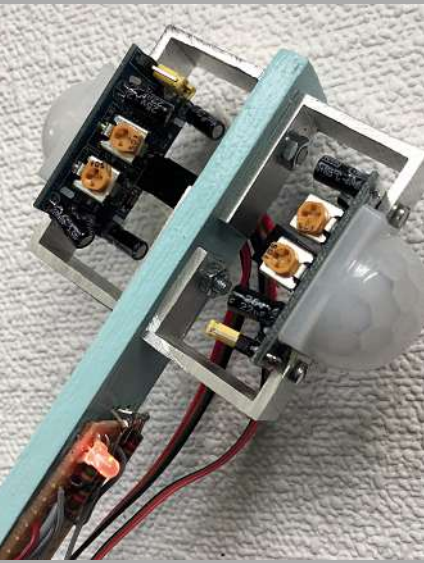
EINEN EIGENEN CONTROLLER BAUEN



>SCHRITT 01

Sensoren modifizieren

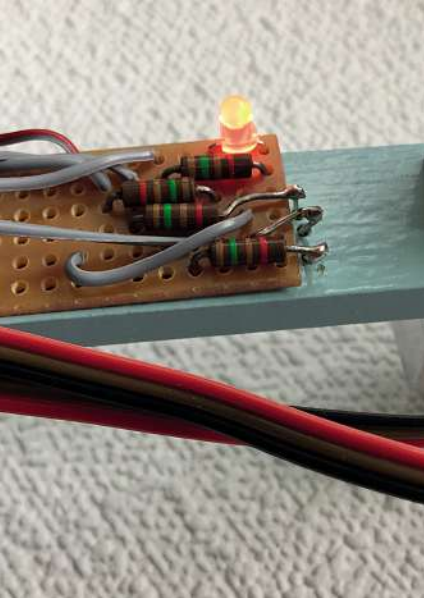
Machen Sie den Kondensator CY1 unter dem Poti RT1 ausfindig sowie den CY2 direkt über der Erdung. Entfernen Sie die beiden, indem Sie den Lötcolben flott zwischen beiden Enden hin- und herbewegen, bis sich die Kondensatoren lösen. Mit einer Pinzette haben Sie sie fest im Griff. Befreien Sie die Kontakte vom Lötzinn. Nun fügen Sie stattdessen Kondensatoren mit 1 nF bis 1,5 nF ein. Als Stativ für die Platine können Sie eine beliebige Holzlatte zurechtschneiden und bemalen.



>SCHRITT 02

Halterung entwerfen

Basteln Sie vier Klammern aus asymmetrischen Aluminium-Winkeln. Die Maße müssen Sie notfalls improvisieren und auf das zuvor gebaute Stativ anpassen. Bohren Sie Löcher in die Klammern, um diese mit Schrauben an der Holzlatte zu fixieren. Dasselbe machen Sie mit den Infrarotsensoren, um diese wiederum an den Klammern zu befestigen. Stellen Sie dabei sicher, dass die Metallklammern keine der Platinen beschädigen. Die Montage ist hier etwas kleinteilig, eine kleine Schraubzwinge kann wirklich praktisch sein.



>SCHRITT 03

Elektronik verbauen

Die wenigen elektronischen Bauteile passen auf eine kleine Lochrasterplatine mit 6 x 24 Löchern. Die Kupferdrähte führen Sie an der Seite vorbei. Bohren Sie drei Löcher mit 1 mm Durchmesser in das Holz, damit Sie die LED auf der anderen Seite befestigen können. Verbinden Sie die Stromversorgung und die Signalgeber der Infrarotsensoren mit dem Board. Von dort aus gehen Sie zurück auf den Raspberry Pi, am besten mit einem 9-Wege-Flachbandkabel. Dieses fixieren Sie zugleich am Stativ. Die Holzlatte müssen Sie nun noch mit Aluminium-Winkeln auf einer ausreichend großen MDF-Platte befestigen.

Die Software

Das Programm **statues.py** wurde als Zustandsmaschine geschrieben, die die Spielphasen befolgt. Diese werden in einem kleinen Fenster auf dem Computer angezeigt. Kurze Anweisungen geben Infos darüber, was zu tun ist. Das Programm nutzt das Pygame-Framework und die Musikstreaming-Funktion, damit das Lied nach dem Pausieren an derselben Stelle weitergeht, wenn die nächste Runde eingeläutet wird.

Sprache

>PYTHON

DOWNLOAD:
[BIT.LY/2HLD7YC](http://bit.ly/2HLD7YC)

ALLE PROJEKT-VIDEOS

Schauen Sie sich
Mikes Videos an:
magpi.cc/1NqJnTz

Das nächste Level

Wenn Sie möchten, können Sie die Software noch verbessern, etwa mit einem Modus, bei dem der beste Spieler aus drei Durchläufen gewinnt. Sie können auch im Team spielen und die Software automatisch die Punkte zählen lassen. Am besten spielen Sie in einer Ecke des Zimmers, damit die Bewegungen der Zuschauer das Ergebnis nicht beeinflussen. Sie können für den Fall auch kleine Abschirmungen an den Seiten der Bewegungsmelder anbringen. Welche Musik Sie für das Spiel verwenden, ist Ihnen überlassen, Hauptsache, man kann dazu gut tanzen!

statues.py

```
01. #!/usr/bin/env python
02. # Statues
03.
04. import time, pygame
05. import os, sys, random
06. import wiringpi2 as io
07.
08. pygame.init() # initialise pygame
09. os.environ['SDL_VIDEO_WINDOW_POS'] = 'center'
10. pygame.display.set_caption("Statues")
11. screen = pygame.display.set_mode([300,100],0,32)
12. pygame.mixer.quit()
13. pygame.mixer.init(frequency=22050, size=-16,
14.                   channels=2, buffer=512)
15.
16. pygame.event.set_allowed(None)
17. pygame.event.set_allowed([pygame.KEYDOWN,pygame.QUIT])
18. moveSound = pygame.mixer.Sound("sounds/s0.ogg")
19. pygame.mixer.music.load("sounds/tune.wav")
20. pygame.mixer.music.set_volume(1.0)
21. pygame.mixer.music.play()
22. pygame.mixer.music.pause()
23. imageNames = ["ready", "still", "dance",
24.               "freeze", "leftWin", "rightWin", "play"]
25. messages = [ pygame.image.load
26.               ("images/"+imageNames[m]+".png")
27.               for m in range(0,7) ]
28.
29. setup = 0 ; running = 1; winner = 2;
30. rstart = 3 # state machine constants
31. status = rstart # state machine status
32. stillTime = 0.0
33. startDelay = 2.0 # period to hold before game starts
34. stopDelay = 3.0 # period to wait after music
35. # stops before looking at sensors
36. playDuration = 4.0 # time the music plays
37. restart = False
38.
39. def main():
40.     global leftMovement, rightMovement, status
41.     initGPIO()
42.     print "Statues game"
43.     print "Esc to quit"
44.     leftMovement = False
45.     rightMovement = False
46.     while True:
47.         checkForEvent()
48.         if status == setup:
49.             settingUp()
50.         if status == running :
51.             gameRun()
52.         if status == winner :
53.             gameWinner()
54.         if status == rstart :
55.             gameRstart()
56.
57. def settingUp():
58.     global stillTime, status, playTime
59.     checkSensors()
60.     showLEDs()
61.     if stillTime == 0:
62.         stillTime = time.time()
63.     elif time.time() - stillTime > startDelay :
64.         status = running
65.         playTime = time.time()
66.         pygame.mixer.music.unpause()
67.         # "play music - game running"
68.         displayMessage(2,128)
69.         if leftMovement or rightMovement:
70.             stillTime = 0
71.     # reset the still time before the music
72.     moveSound.play()
```

```

56.         displayMessage(1,random.randint(40,220))
57.
58. def gameRun():
59.     global leftMovement,rightMovement, status,
        playTime
60.     checkSensors()
61.     showLEDs()
62.     if time.time()-playTime > playDuration :
63.         #"music stops"
64.         displayMessage(3,128)
65.         pygame.mixer.music.pause()
66.         status = winner
67.         playTime = time.time()
68.     else :
69.         if not pygame.mixer.music.get_busy() :
70.             # check end of music file
71.             pygame.mixer.music.rewind()
72.             pygame.mixer.music.play()
73.
74. def gameWinner():
75.     global leftMovement,rightMovement, status
76.     if time.time() - playTime > stopDelay :
77.         checkSensors()
78.         showLEDs()
79.         if leftMovement or rightMovement :
80.             moveSound.play()
81.             if leftMovement :
82.                 print"right player wins"
83.                 winLED(1)
84.                 displayMessage(5,128)
85.             else :
86.                 print"left player wins"
87.                 winLED(0)
88.                 displayMessage(4,128)
89.                 status = rstart
90.                 time.sleep(3.5)
91.
92. def gameRstart():
93.     global restart, status, stillTime, playDuration
94.     if restart :
95.         restart = False
96.         status = setup
97.         checkSensors()
98.         showLEDs()
99.         displayMessage(0,128)
100.        print"ready"
101.        stillTime = 0.0
102.        playDuration = random.randint(6,20)+6
103.        # time till next stop
104.    else :
105.        displayMessage(6,128)
106.
107. def winLED(player):
108.     for i in range(0,4): # all LEDs off
109.         io.digitalWrite(ledPins[i],1)
110.     if player == 0: # winner's LEDs yellow
111.         io.digitalWrite(ledPins[0],0)
112.         io.digitalWrite(ledPins[1],0)
113.     else :
114.         io.digitalWrite(ledPins[2],0)
115.         io.digitalWrite(ledPins[3],0)
116.
117. def displayMessage(m,b):
118.     pygame.draw.rect(screen,(
119.         b,b,b),(0,0,300,100),0)
120.     screen.blit(messages[m],(0,0))
121.     pygame.display.update()
122.
123. def checkSensors():
124.     global leftMovement,rightMovement
125.     if io.digitalRead(pirPins[0]) == 1 and
126.     not(leftMovement):
127.         leftMovement = True
128.
129.     elif io.digitalRead(
130.     pirPins[0]) == 0 and leftMovement:
131.         leftMovement = False
132.     if io.digitalRead(
133.     pirPins[1]) == 1 and not(rightMovement):
134.         rightMovement = True
135.     elif io.digitalRead(pirPins[1]) == 0 and
136.     rightMovement:
137.         rightMovement = False
138.
139. def showLEDs():
140.     if leftMovement :
141.         io.digitalWrite(ledPins[0],0) # turn Red on
142.         io.digitalWrite(ledPins[1],1) # turn Green
143.     off
144.     else :
145.         io.digitalWrite(ledPins[0],1) # turn Red off
146.         io.digitalWrite(ledPins[1],0) # turn Green
147.     on
148.     if rightMovement :
149.         io.digitalWrite(ledPins[2],0) # turn Red on
150.         io.digitalWrite(ledPins[3],1) # turn Green
151.     off
152.     else :
153.         io.digitalWrite(ledPins[2],1) # turn Red off
154.         io.digitalWrite(ledPins[3],0) # turn Green
155.     on
156.
157. def initGPIO():
158.     global ledPins,pirPins
159.     ledPins = [ 4,17,27,22] # left R, left G, right
160.     R, right G
161.     pirPins = [18,23] # left / right
162.     try :
163.         io.wiringPiSetupGpio()
164.     except :
165.         print"start IDLE with 'gksudo idle' from
166.         command line"
167.         os._exit(1)
168.     for pin in range (0,4):
169.         io.pinMode(ledPins[pin],1) # led pin to
170.         output
171.         io.digitalWrite(ledPins[pin],1) # turn off
172.         io.pinMode(pirPins[0],0) # input left PIR
173.         sensor
174.         io.pinMode(pirPins[1],0) # input right PIR
175.         sensor
176.         io.pullUpDnControl(pirPins[0],2) # input enable
177.         pull up
178.         io.pullUpDnControl(pirPins[1],2) # input enable
179.         pull up
180.
181. def terminate(): # close down the program
182.     print"closing down"
183.     pygame.mixer.quit()
184.     pygame.quit() # close pygame
185.     os._exit(1)
186.
187. def checkForEvent(): # see if we need to quit
188.     global restart
189.     event = pygame.event.poll()
190.     if event.type == pygame.QUIT :
191.         terminate()
192.     if event.type == pygame.KEYDOWN :
193.         if event.key == pygame.K_ESCAPE :
194.             terminate()
195.         if event.key == pygame.K_SPACE :
196.             restart = True
197.
198. if __name__ == '__main__':
199.     main()
200.

```




K.G. ORPHANIDES

K.G. experimentiert seit Mitte der 80er mit Computern und schreibt seit den 90ern Artikel darüber. Nun teilt sie ihr Wissen auch mit uns.

twitter.com/KGOrphanides

Sie brauchen

- > microSD-Karte
- > USB-Stick
- > Xbox 360 Controller (mit Kabel)
- > Amiga Kickstart ROMs amigaforever.com
- > Amibian bit.ly/Amibian

DER PI WIRD ZUM AMIGA

Lassen Sie die glorreichen Tage des 16-Bit-Gaming wieder aufleben, indem Sie den RasPi in einen Amiga-Emulator verwandeln

Sound und Grafik des Commodore Amiga waren top – das machte ihn in den 80ern zu einem der begehrtesten Heimcomputer. Die Spiele aus dieser Ära sehen auf portablen Displays wie auch auf TVs toll aus und sorgen noch immer für eine Menge Spielspaß. Darum zeigen wir Ihnen in diesem Artikel, wie Sie Ihren RasPi 3 in einen modernen Amiga-Emulator verwandeln. Sie brauchen einen PC mit Windows, Linux oder einen Mac, um die Distribution namens Amibian (bit.ly/Amibian) auf eine SD-Karte zu ziehen und die Spiele-ROMs für die Verwendung vorzubereiten.

Laden Sie die Distribution herunter und entpacken Sie die Datei. Formatieren Sie dann eine microSD-Karte, auf die Sie die zuvor entpackte Imagedatei kopieren. Nutzen Sie dazu Etcher oder Win32DiskImager (beide Tools auf **Heft-DVD**) oder den Befehl **dd** unter Linux. Eine Karte mit 4 GB genügt, da Amibian gerade einmal 300 MB benötigt. Starten Sie den Pi mit dieser SD-Karte – er

bootet direkt in den UAE4ARM-Emulator, aber es sind noch ein paar Anpassungen nötig, bevor Sie spielen können. Verlassen Sie UAE4ARM und starten Sie die Kommandozeile. Geben Sie Folgendes ein:

raspi-config

Wählen Sie „Expand Filesystem“. So schalten Sie den gesamten Platz der SD-Karte zur Nutzung frei. Klicken Sie dann „Exit“ und starten Sie neu.

Gibt der RasPi keinen Sound via HDMI aus, geben Sie folgenden Befehl in der Kommandozeile ein:

nano /boot/config.txt

Prüfen Sie, ob folgende Zeilen vorhanden und nicht mit einem Hash-Symbol (#) auskommentiert sind:

```
hdmi_drive=1
hdmi_force_hotplug=1
hdmi_force_edid_audio=1
```

Speichern Sie und kehren Sie zu raspi-config zurück:

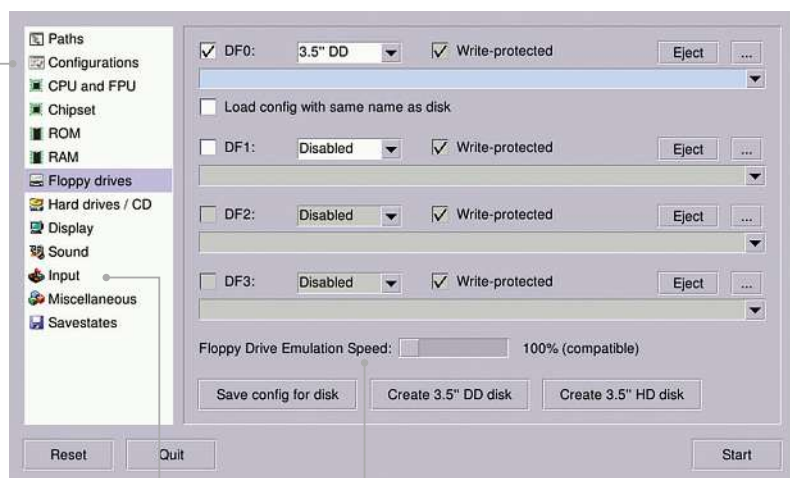
raspi-config

Wählen Sie hier **Advanced Options | Audio | Force HDMI** und starten Sie den RasPi noch einmal neu.

Der Kickstart

Damit Sie Amiga-Programme ausführen können, brauchen Sie einen Kickstart-ROM, also Firmware der originalen Computer. UAE4ARM enthält den Open-Source-ROM AROS, der aber nur wenige Programme beherrscht. Wir empfehlen daher echte Amiga Kickstarts. Diese sind einfach zuverlässiger.

Die Amiga Kickstart ROMs und Workbench GUI werden noch durch die italienische Firma Cloanto gewartet. Für rund 30 Euro bekommen Sie mit der Amiga Forever Plus Edition ein völlig legales Kickstarter-Set



Sie können die Hardwarekonfigurationen für verschiedene Amigas laden und speichern

Sämtliche Einstellungen für Controller, Maus und Keyboard ändern Sie im Menüpunkt „Input“

Haben Sie die emulierte Hard- und Firmware eingerichtet, binden Sie eine Floppy-disk ein und klicken auf „Start“



VON PUBLISHERN FREIGELEGEBENE GAMES

Amigaland
amigaland.de

Ami Sector One
magpi.cc/zdDLEIL

Dream17
dream17.info

Games Coffe
gamescoffer.co.uk

Gremlin Graphics World
magpi.cc/zdDKZ3S

für jeden Amiga-Computer und jede Konsole (www.amigaforever.com). Cloanto arbeitet an einer RasPi-Edition, doch zunächst müssen Sie Amiga Forever auf einem Windows-PC installieren und die Files dann auf einen Stick kopieren.

Natürlich gibt es auch andere Wege, an die Kickstart-ROMs zu gelangen, doch das ist meist illegal oder zumindest in einer rechtlichen Grauzone. Entpacken können Sie diese direkt vom Amiga mit Tools wie TransRom. Wir finden aber, dass sich die 30 Euro für die legale Variante durchaus lohnen – Ehrensache!

Mit dem Paket bekommen Sie zum Beispiel 50 Spiele. Andere Spielehersteller bieten ihre Games inzwischen sogar gratis an (siehe oben). Auch bei den Spielen gibt es viele illegale Downloads, also informieren Sie sich besser vorher über die Rechtslage.

Die richtigen Pfade

Amibian besitzt keinen Fenstermanager. Einfacher ist es daher, das System per Windows, Linux oder Mac auf einen Stick zu kopieren. Praktischerweise kann UAE4ARM die ADF-Floppy-Images des Amiga auch innerhalb von ZIP-Dateien lesen. Kopieren Sie besser alles auf eine microSD-Karte. Booten Sie den RasPi, verlassen Sie UAE4ARM und starten Sie den Midnight Commander:

mc

Kopieren Sie Ihre Spieldateien von **/media/usb** nach **/root/amiga/floppys** und Ihre Kickstart-ROMs (inklusive Cloanto-Keydatei, falls vorhanden) nach **/root/amiga/kickstarts**. Verlassen Sie den Midnight-Commander und starten Sie neu:

reboot

In der aktuellen Auflage von Amibian 1.313 bekommen Sie gleich zwei Versionen von UAE4ARM. Planen Sie, zwei Xbox-Controller zu verwenden, funktioniert die Tastenzuweisung beim zweiten Gamepad am besten mit der älteren Version. Die neue bietet allerdings oft deutlich mehr Optionen. Mit den Befehlen **rpiold** und **rpinew** in der Kommandozeile schalten Sie flott zwischen den beiden Versionen um. Die nachfolgende

Anleitung zum Einstellen des Controllers gilt für beide Versionen.

UAE4ARM konfigurieren

Navigieren Sie zuerst zum Reiter **Paths** und klicken Sie auf **Rescan ROMs**, damit UAE4ARM alle wichtigen Files finden kann. Der Tab **Configurations** bietet Ihnen eine große Palette voreingestellter Hardware-Settings an, die Sie so ganz einfach emulieren können. Standardmäßig ist der A1200 eingerichtet – wählen Sie einfach den passenden Computer. Dessen virtuelle Hardwarespezifikationen passen Sie in den Bereichen CPU, FPU, Chipset und RAM detailliert an.

Es kann sein, dass während Ihrer Konfiguration nicht das geeignete Kickstart-ROM für Sie ausgewählt wird. Prüfen Sie daher den Reiter **ROM**, wo Sie verschiedene Kickstarts finden. Beachten Sie, dass viele Spiele eine spezifische ROM oder Hardwarekonfiguration benötigen – je nachdem, auf welchem System die Games damals veröffentlicht wurden.

Die meiste Software starten Sie über den Tab **Floppy Drives**. Klicken Sie einfach den Button mit den drei Punkten an, wählen Sie eine geeignete Image-Datei und klicken Sie dann auf **Start**.

Von Haus aus ist nur das Laufwerk Df0 aktiv, die meisten Spiele kommen damit zurecht. Um die Disketten zu tauschen, drücken Sie **F12**. Werfen Sie das aktuelle Image aus und binden Sie ein neues ein. **F12** pausiert stets das Spiel und bringt Sie zurück ins Hauptmenü von UAE4ARM. So können Sie etwa den Spielstand speichern oder ein anderes Spiel starten. Die Schaltflächen **Reset**, **Quit** und **Start** hingegen sind in der Oberfläche immer sichtbar.

UAE4ARM erkennt Xbox-Controller automatisch. Wenn das zweite Gamepad nicht reagiert, müssen Sie **F11** drücken: Dadurch wird die Maus deaktiviert und auf den Controller umgeschaltet. In der neueren Version des Emulators müssen Sie die Controller zunächst noch im Tab **Input** im Menü dem Port 0 und Port 1 zuweisen.

Nun läuft Ihr persönlicher Amiga-Emulator und Sie können zahlreiche Spieleklassiker genießen. Per GPIO auf dem RasPi lässt sich nun auch ein Retro-Joystick zur Steuerung anschließen.

FRAGEN & ANTWORTEN

In dieser Ausgabe erfahren Sie alles Wichtige über Hats für den Raspberry Pi

RUND UM HATS

WAS IST EIN HAT?

Eine Zusatzplatine

Ein „Hat“ ist eine zusätzliche Platine für den Raspberry Pi, die über die GPIO-Pins verbunden wird und den Pi um zusätzliche Funktionen erweitert. Hinzu kommen spezielle Spezifikationen, die die Platine einhalten muss, wie etwa exakte Abmessungen.

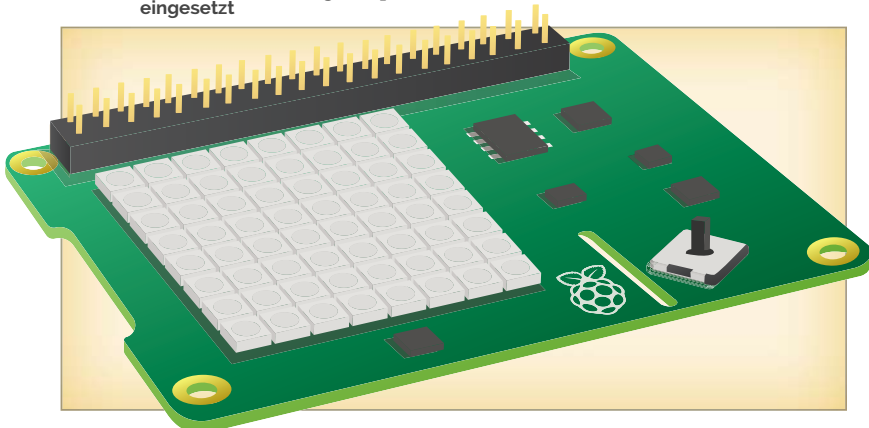
Hardware Attached on Top

Hat ist ein Acronym von „Hardware Attached on Top“. Eventuell wurde die Phrase auch nachträglich geprägt, weil die Platine wie ein Hut (engl.: Hat) oben auf den Pi gesteckt wird. Kleinere Hats werden auch pHATs genannt und sind für den Pi Zero gedacht.

Andere Erweiterungen

Es gibt viele andere Zusatzplatinen, die ebenfalls auf die GPIO-Pins gesteckt werden, aber nicht „Hat“ genannt werden. Diese entsprechen nicht den strengen Spezifikationen.

Unten Der Sense Hat ist der offizielle Raspberry Pi Hat. Er wird für die Astro-Pi-Missionen eingesetzt



HAT-VARIANTEN

Sensoren

Der Sense Hat ist einer der bekanntesten Hats. Neben einer großen LED-Matrix verfügt er über zusätzliche Sensoren. Damit können Sie für Ihre Projekte etwa die Temperatur oder die Feuchtigkeit messen.

Mehr Eingabeoptionen

Einige Hat-Varianten fügen dem Pi Schalter, Knöpfe und andere Eingabemöglichkeiten hinzu. Der Skywriter Hat etwa unterstützt Gestensteuerung; der Piano Hat wiederum besitzt Klaviertasten.

Zusätzliche Anschlüsse

Seltener sind Hats, die weitere Anschlüsse bereitstellen. Das kann zum Beispiel ein alternatives WLAN-Modul sein oder auch weitere LAN-Ports, extra USB-Anschlüsse oder Motorsteuerungsgeräte, um Bauteile für Roboter anzuschließen.

HATS KAUFEN

Offizielle Hats

Der Sense Hat ist derzeit der einzige Hat, der von der Raspberry Pi Foundation gebaut wird. Sie können ihn zum Beispiel bei Farnell Element14, Conrad oder Amazon und vielen anderen Shops kaufen: tinyurl.com/z8rs7gv

Inoffizielle Hats

Jeder kann einen Hat bauen. Solche inoffiziellen Boards können Sie in vielen Fällen auch in den einschlägigen Online-Shops kaufen. Erstaunlich viele Boards werden per Crowdfunding über Kickstarter vorfinanziert und können auch dort bestellt werden. Spannende Crowdfunding-Projekte stellen wir immer wieder in unserer Rubrik „Zum Schluss“ vor.

Einen Hat selber bauen

Den für Ihr Projekt passenden Hat gibt es noch nicht? Bauen Sie doch selbst einen. Eine ausführliche Anleitung (auf Englisch) finden Sie im folgenden Thread auf GitHub: github.com/q988rq2.

RASPBERRYPI.ORG/HELP

FAQ ZUM KAMERA-MODUL

Was ist das „Camera Module“?

Das Camera Module, die offizielle Raspberry-Pi-Kameraplatine, ist eine kleine Zusatzplatine, die über ein kurzes Flachbandkabel mit dem CSI-2-Kameraanschluss des Raspberry Pi verbunden wird. Die Kamera kann sowohl einzelne Bilder als auch Videos aufnehmen. Sie verbindet sich mit dem im SoC des Pi integrierten Bildprozessor (ISP). Dort werden die gelieferten Kameradaten bearbeitet und in Bild- und Videodateien konvertiert. Das mitgelieferte Kabel können Sie übrigens bei Bedarf durch ein längeres ersetzen.

Welche Kamera ist in der Kameraplatine verbaut?

In der Kameraplatine V2 ist eine Sony IMX219 verbaut. In der ersten Version wurde eine Omnivision 5647 eingesetzt. Beide sind mit den Kameras vergleichbar, die bei Mobiltelefonen eingesetzt werden.

Welche Auflösung bietet die Kamera?

Die Kameraplatine V2 hat 8 Megapixel (8 MP). Bilder können eine Auflösung von maximal 3.280 x 2.464 Pixeln erreichen. Sie unterstützt außerdem die Videomodi 1.080p (bei 30 Fra-

mes pro Sekunde), 720p (60 Frames pro Sekunde) und VGA 90. Die Kamera des alten Moduls besitzt 5 Megapixel und nimmt ebenfalls Videos mit einer Auflösung bis zu 1.080p (30 Frames pro Sekunde) auf.

Welche Dateiformate werden unterstützt?

Die Kameraplatine unterstützt sowohl das Rohdatenformat (RAW) als auch die komprimierten Formate JPEG, PNG, GIF, BMP, sowie unkomprimierte YUV- und RGB-Fotos. Videos werden im Format-H.264 abgespeichert.

Wie benutzt man die Kameraplatine?

Es gibt drei Tools für die Kommandozeile: für Bilder (raspistill), für Video (raspivid) und für unkomprimierte Bilder (raspistillyuv). Diese Tools bieten alle Funktionen, die Sie auch bei kompakten Digitalkameras finden – etwa für Bildgröße oder Kompressionsrate. Eine kurze Anleitung auf Deutsch finden Sie hier: tinyurl.com/jlteyg3. Sie wurde zwar für das alte Modul geschrieben, ist aber dennoch hilfreich. Die offizielle Dokumentation in englischer Sprache finden Sie hier: tinyurl.com/picam-tools.

IMPRESSUM

Redaktionsleitung Thorsten Franke-Haverkamp
(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Chefin vom Dienst Julia Schmidt

Redaktion Russell Barnes, Laura Clay, Patrick Dörfel,
Lucy Hattersly, Thorsten Franke-Haverkamp,
Phil King, Lorna Lynch, Angelika Reinhard,
Julia Schmidt, Rob Zwetsloot

Text-/Schlussredaktion Angelika Reinhard

Red. Mitarbeit Jürgen Donauer, Matthias Kampmann,
Jörg Reichertz, Matthias Semlinger

Jury Philip Colligan, Michael Horne, Eben Upton,
Liz Upton, Tim Richardson

Autoren und Entwickler Wesley Archer, Tina Aspiala, Ross Atkin, Lloyd
Bayley, Mike Cook, Bethanie Fentiman, Hayler-
Goodalls, Joon Guillen, Gina Häußge, Fred Hoef-
ler, Simon Long, K.G. Orphanides, Paul Tanner

Art Director Dougal Matthews, Stephanie Schönberger

Grafikleitung Antje Küther

Grafik Veronika Zangl (verantw.), Lee Allen,
Andrea Graf, Mike Kay

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

Verantwortlich für Burda Community Network GmbH,
den Anzeigenteil 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

Vertrieb MZV GmbH & Co. KG, 85716 Unterschleißheim
Internet: www.mzv.de

Kontakt Leserservice specials@chip.de

© 2017 by CHIP Communications GmbH.
Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung
des Verlags.

Pressekontakt 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).

CODE, TOOLS & Co. AUF DVD

Unser Service für Sie: Auf der Heft-DVD finden Sie eine Stunde Video-Tutorials, Tools, Betriebssysteme und Dateien zu den Workshops

Hat Sie unsere Robotik-Strecke auf den Geschmack gebracht? Dann legen Sie los! Auf der Heft-DVD finden Sie alle Codes und Vorlagen für das Robotorfahrzeug aus der Artikelstrecke ab Seite 16. Auch alle weiteren Codes und Tools, die in den einzelnen Workshops mit diesem DVD-Symbol  gekennzeichnet sind, stellen wir auf der Heft-DVD bereit. Darunter der AquaPi, die praktische Unterwasserkamera auf Raspberry Pi-Basis oder der Präsenzmelder, mit dessen Hilfe Sie immer wissen, ob bei Ihnen gerade jemand zu Hause ist.

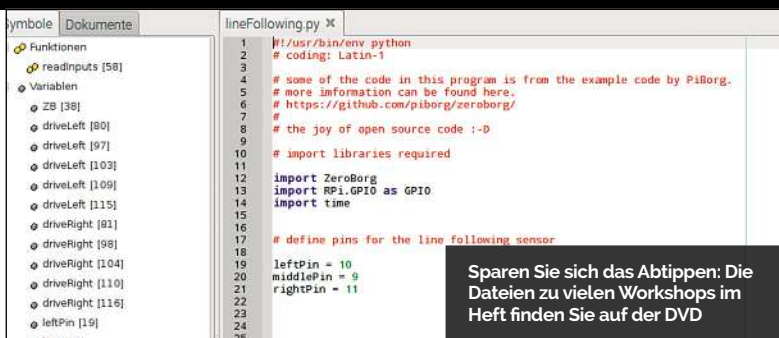


Physical Computing

Auf der DVD finden Sie das Video-Tutorial „Physical Computing – Die Welt der Elektronik“

VIDEO-TUTORIALS

Die DVD dieser Ausgabe enthält das komplette Kapitel „Physical Computing“ (1 Stunde Laufzeit) aus dem Video-Workshop „Raspberry Pi – Der Videokurs für Entdecker und Bastler“ vom Rheinwerk-Verlag. Darin geht es zum Beispiel um LED-Ampelschaltungen oder die Minecraft-Steuerung.



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

PROJEKTDATEN UND CODE

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

TOOLPACK

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



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

Betriebssysteme

Raspbian „Jessie“ 2016-11-25

Raspbian ist die offizielle Linux-Distribution für den RasPi. Sie bietet mit dem neuen Pixel-Desktop jetzt eine moderne Benutzeroberfläche. Auffälligste Änderungen sind neben dem

Boot-Screen die neu gestalteten Icons sowie eine komfortablere Konfiguration von Bluetooth und WLAN. Insbesondere der Pi 3 fühlt sich damit wie ein „richtiger“ Desktop-PC an.

Noobs 2.1.0

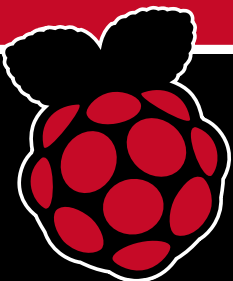
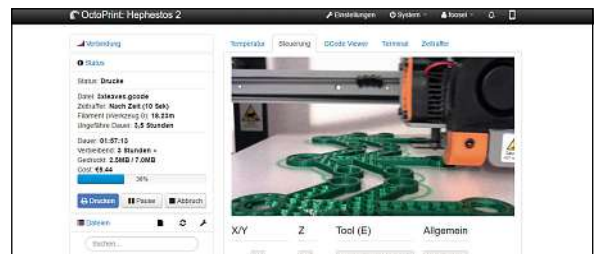
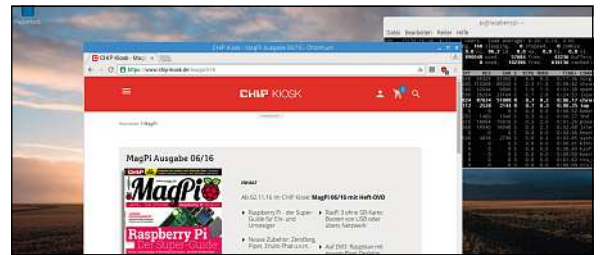
Die Bezeichnung „Noob“ wird im Englischen gerne als Abkürzung für „Newbie“, also „Anfänger“, verwendet. Hier steht sie für „New Out Of the Box Software“ und kennzeichnet einen Installa-

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

OctoPi 0.13.0

Mit dieser cleveren, vorkonfigurierten Distribution für Ihren Raspberry Pi können Sie Projekte am 3D-Drucker nun noch leichter umsetzen. Das System bringt die nötige Software OctoPrint

mit allen Abhängigkeiten bereits als vorinstalliertes System mit. Damit steuern Sie Druckaufträge nicht nur bequem per Webbrowser, sondern überwachen diese auch per Webcam.



HIGHLIGHTS DER HEFT-DVD

- OctoPi
- Aktuelle Builds von Raspbian und Noobs
- Eine Stunde Video-Workshops
- Tools und Codes

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.





**PAUL TANNER,
ROSS ATKIN
& TINA ASPIALA**

Paul, Ross und Tina sind Entwickler, Ingenieure und Designer. Sie loten gern die Grenzen aktueller Technik aus, vor allem im Internet of Things.

magpi.cc/2dDDdXP / @BareConductive

Vier der zwölf kapazitiven Elektroden des Pi Cap dienen als Näherungssensoren

Das Spiel läuft auf einem Pi Zero mit Pi Cap als Add-on sowie einem Ethernetkabel

Die Spieler müssen ihre Hände zwischen den Sensoren auf- und abbewegen, um die Schläger zu steuern

CAPONG PONG IN ECHT

Mit diesem Workshop bauen Sie den Spieleklassiker Pong nach. Dank intuitiver Steuerung macht Capong genauso süchtig wie das Original

Capong löst das simple Spiel Pong vom Bildschirm und legt es Ihnen buchstäblich in die Hand: Mithilfe eines Raspberry Pi und eines Pi Cap (siehe Zubehör, Seite 104) werden Ihre Hände zum Gamepad, mit dem Sie die Plattform steuern. Damit müssen Sie verhindern, dass Ihr Kontrahent ein Tor schießt – Capong ist quasi eine Neuinterpretation des originalen Videospieles. Dazu verwendet man Sensoren in einem lasergeschnittenen Gehäuse. Diese erkennen die Handbewegungen der Spieler. Als Grundlage für das Projekt dient SimplePong (openprocessing.org). Es lässt sich beliebig modifizieren, sodass auch zwei Spieler gegeneinander antreten können.

Erste Schritte

Zunächst müssen Sie den Pi Cap aufsetzen. Es gibt dazu bereits ein praktisches Tutorial unter magpi.cc/2emLB1K. Dabei sollten Sie keinen Schritt verpassen, denn später benötigen Sie die IP-Adresse des RasPi zum Einloggen. Dort finden Sie auch Codebeispiele, speziell eines, bei dem die Daten des Sensors via OSC (Open Sound Control) auf das Terminalfenster

Ihres Laptops übertragen werden. Sind Sie damit durch, installieren Sie das Tool „Processing“ auf Ihrem Laptop. Entpacken und installieren Sie den Code von [mpr121_pong](http://magpi.cc/2dDDdXP) in den Ordner „Sketch“ von Processing, etwa unter `/Documents/Processing`. Danach starten Sie den Code. Möchten Sie die OSC-Demo solo starten, navigieren Sie auf dem RasPi zu `PiCapExamples` und zur Datei `cpp/picap-datastream-osc-cpp`. Mit `./run` sehen Sie den Datenstrom des Pi Cap. Geben Sie dann `./run -host [IP Adresse des Laptops]` ein, um diese Daten an Processing zu streamen. Nun sollte auch Pong bereits laufen. Mit der Maus können Sie nun das Spiel starten – es endet, sobald ein Spieler den virtuellen Ball verpasst.

Acrylgestell montieren

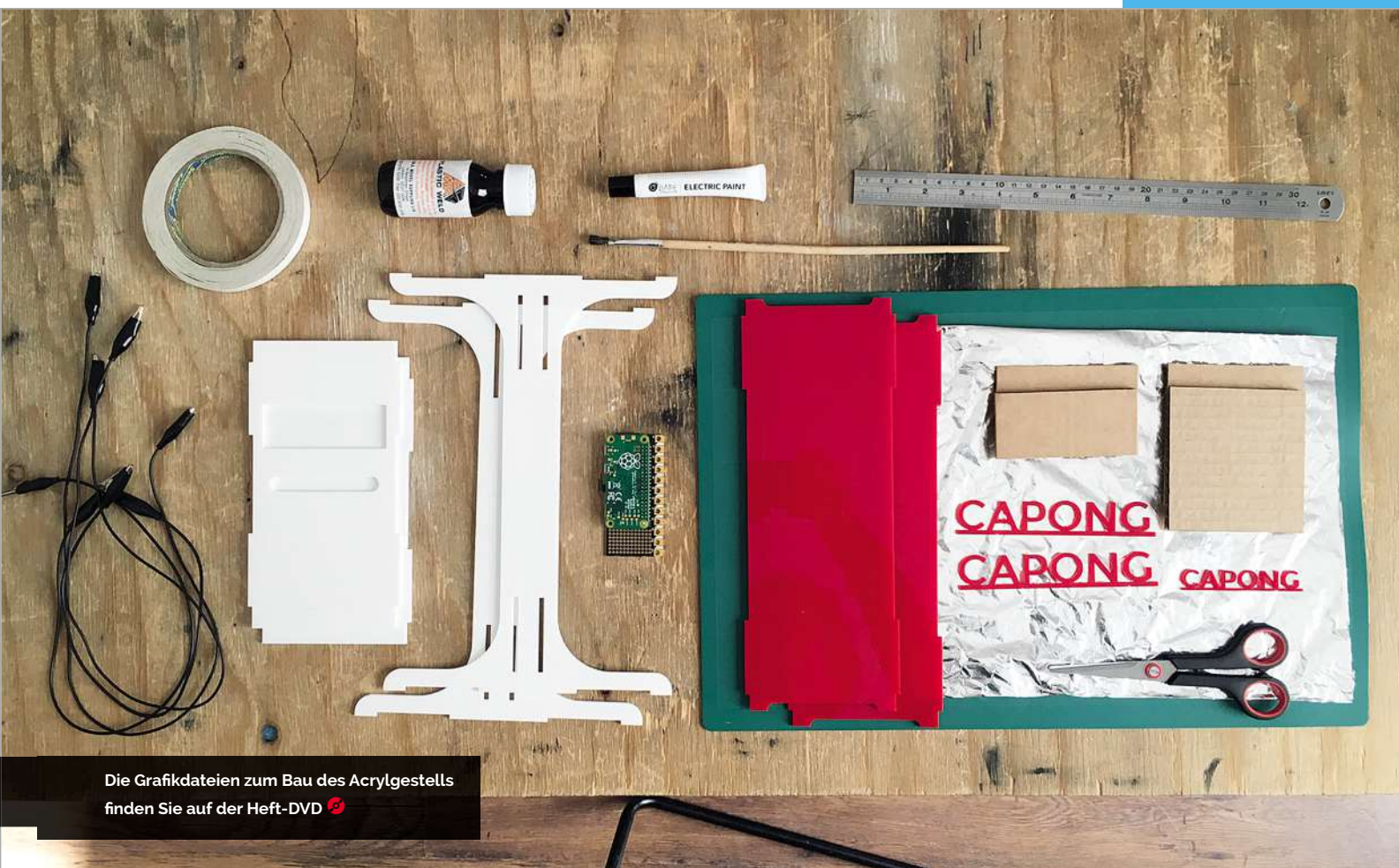
Wenn Sie das Gestell aus Acryl auch nachbauen möchten, finden Sie die Grafikvorlagen dafür auf [Heft-DVD](http://magpi.cc/2enaB7V) bzw. unter magpi.cc/2enaB7V und magpi.cc/2enc6Tn. Folgen Sie dabei den Montageanweisungen des Erfinders Ross Atkin. Entweder Sie schneiden das Acryl mithilfe eines Lasers, oder Sie erledigen das von Hand mit soge-

Sie brauchen

- Pi Cap und leitfähige Farbe magpi.cc/2e8kmGK
- microUSB-Kabel
- Stromversorgung
- Krokodilklemmen
- Acryl
- Kleber
- Karton
- Aluminiumfolie

KROKODILKLEMMEN

Lassen Sie genug Kabel übrig, damit die Klemmen jede der Elektroden erreichen können.



nanntem Foamboard als Baumaterial. Um den Ständer zusammenzubauen, kleben Sie einfach eines der I-förmigen Teile auf eines der Rechtecke ohne Löcher. Bevor Sie aber die zwei roten Acrylscheiben fest verkleben, müssen Sie zwei der Krokodilklemmen dazwischen platzieren. Für die Kabel ist eine kleine Aussparung vorhanden, durch die Sie sie führen können. So sind die Kabel gut versteckt und trotzdem zugänglich.

Nun können Sie die roten Rechtecke auf die weißen Teile kleben und die Seite mit dem zweiten I-förmigen Ausschnitt verschließen. Mit einem kleinen Pinsel lässt sich der Leim leicht auf die Verbindungsstücke auftragen. Der spezielle Kleber verbindet die Plastikteile bombenfest miteinander. Doch aufgepasst: Eventuell löst sich dadurch auch die rote Farbe teilweise auf. Nun sollten Sie noch ein Bauteil übrig haben: Das weiße Rechteck mit den zwei großen Aussparungen.

Stellen Sie nun den Capong aufrecht auf das untere weiße Rechteck. Vergewissern Sie sich, dass mindestens 7,5 Zentimeter des Kabels oben heraushängen (siehe Abbildung). Nun müssen Sie am unteren Ende das Kabel abisolieren, sodass etwa anderthalb Zentimeter des Kupferdrahtes herausragen. Diesen verbinden Sie später mit den Näherungssensoren.

Schneiden Sie als Nächstes zwei Quadrate und zwei Rechtecke aus Karton zurecht. Diese kommen auf das Gestell, um die Innenfläche des Spielfeldes zu messen.



ROTES ACRYL

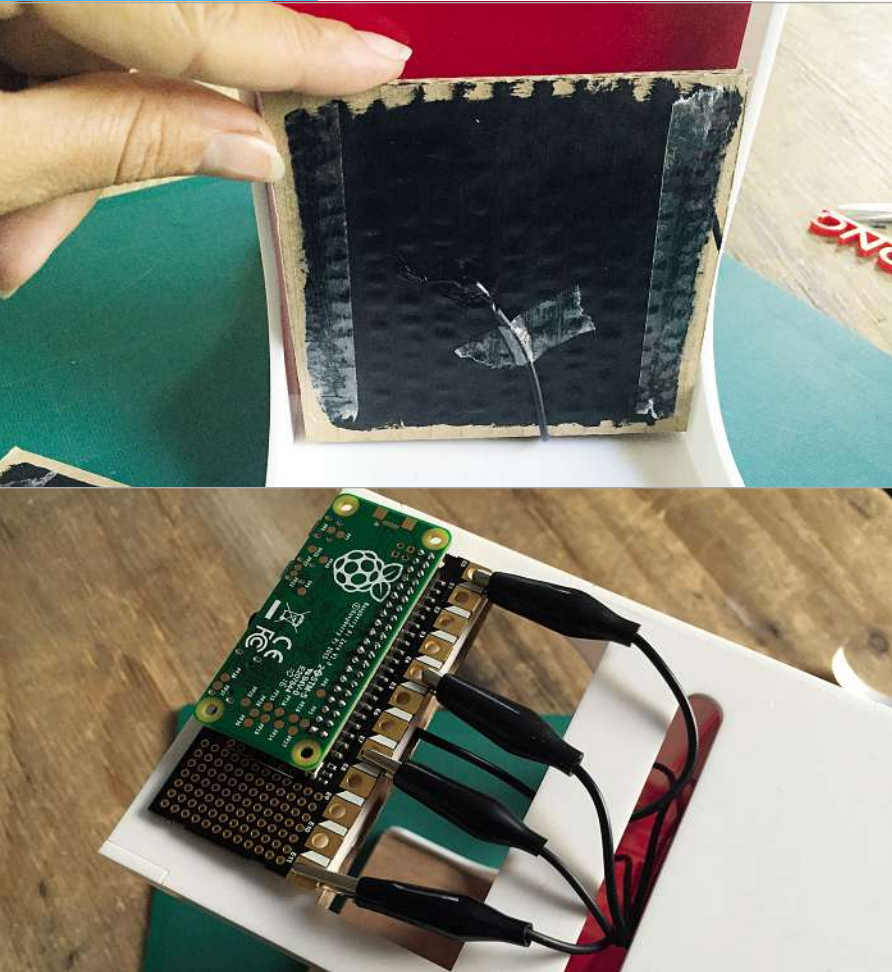
Vorsicht: Beim Kleben des roten Acryls kann sich die Farbe teilweise ablösen.

Oben Beim Aufbau des Gestells ist Geduld gefragt

Unten Es kann sein, dass Sie die Krokodilklemmen bei der Montage kürzen müssen

KLEBE-BAND

Sichern Sie alle Kabel der Sensoren mit Klebeband, damit sich diese später nicht verschieben.




Ganz oben
Streichen Sie die leitfähige Farbe auf den Karton. Kaltverlöten Sie diesen Sensor dann mit einer Krokodilklemme.

Oben Schließen Sie jede der vier Klemmen der Sensoren an den RasPi an.

Wenn Sie die leitfähige Farbe verwenden, können Sie diese direkt auf die beiden quadratischen Kartons auftragen. Ist die Farbe getrocknet, befestigen Sie die Sensoren mit doppelseitigem Klebeband nach unten ausgerichtet auf dem Karton.

Wichtig: Zuvor müssen Sie die Farbe kaltverlöten. Verteilen Sie dazu eine großzügige Menge der leitfähigen Farbe auf dem zuvor freigelegten Kupferdraht. Dabei sollte das Kabel später nicht mehr verrutschen können – hier hilft auch doppelseitiges Klebeband. Sind Sie fertig, sollten Sie vier fertige Sensoren haben: zwei quadratische und zwei rechteckige, die auf jeder der Seiten des Capong-Gestells befestigt sind. Zwischen diesen Flächen bewegen die Spieler später ihre Hände. Haben Sie keine leitfähige Farbe, dann klappt es auch mit Alufolie. Die Arbeitsschritte bleiben gleich, allerdings müssen Sie den Draht von beiden Seiten mit der Folie bedecken, um die Leitfähigkeit zu gewährleisten.

Die Klemmen, die oben herauschauen, verbinden Sie dann mit dem Pi Zero und dem Pi Cap – achten Sie darauf, auch dessen Elektroden zu verwenden, die Sie auf Funktionalität programmiert haben. Kleben Sie nun den weißen Deckel auf.

Jetzt können Sie den Pi Zero an den Laptop anschließen, den rechts gezeigten Programmcode (auch auf **Heft-DVD** ) hineinladen und sofort mit dem Spiel beginnen!

RICHTIGER ANSCHLUSS

Stellen Sie sicher, dass alle Krokodilklemmen an der jeweils richtigen Elektrode angeschlossen sind.

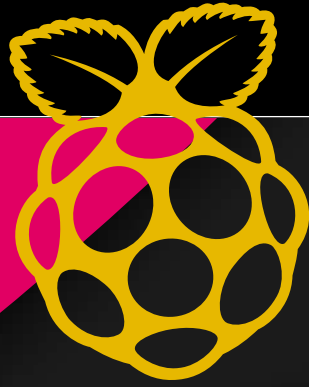
mpr121_pong.pde

```
01. import oscP5.*;
02. import netP5.*;
03.
04. final int numElectrodes = 12;
05.
06. boolean serialSelected = false;
07. boolean oscSelected = false;
08. boolean firstRead = true;
09. boolean soloMode = false;
10.
11. boolean gameStart = false; //true;
12.
13. float x = 150;
14. float y = 150;
15. float speedX = random(3, 5);
16. float speedY = random(3, 5);
17. int leftColor = 128;
18. int rightColor = 128;
19. int diam;
20. int rectSize = 150;
21. float diamHit;
22. int vpos1 = 0;
23. int vpos2 = 0;
24.
25.
26. OscP5 oscP5;
27.
28. int[] diffs;
29.
30. int globalGraphPtr = 0;
31. int electrodeNumber = 0;
32. int serialNumber = 4;
33. int lastMillis = 0;
34.
35. void setup() {
36.   size(500, 500);
37.   noStroke();
38.   smooth();
39.
40.   // setup OSC receiver on port 3000
41.   oscP5 = new OscP5(this, 3000);
42.
43.   // other setup
44.   diffs = new int[numElectrodes];
45. }
46.
47. void oscEvent(OscMessage oscMessage) {
48.   println("oscevent");
49.
50.   if (firstRead && oscMessage.
51.       checkAddrPattern("/diff")) {
52.       firstRead = false;
53.   }
54.   else {
55.       if (oscMessage.checkAddrPattern("/")
```

```

55. diff")) {
56.     // simulate mouse in original game
57.     updateArrayOSC(diffs, oscMessage.
        arguments());
58.     vpos1=diffs[10]-diffs[1]+100; // guesswork
59.     vpos1*=2.5;
60.     if (vpos1 > 450) vpos1=450;    // limits
61.     if (vpos1 < 80) vpos1=80;
62.     vpos2=diffs[0]-diffs[11]+100; // guesswork
63.     vpos2*=2.0;
64.     if (vpos2 > 450) vpos2=450;    // limits
65.     if (vpos2 < 80) vpos2=80;
66.     print(vpos1, vpos2);
67.     println();
68. }
69. }
70. }
71.
72. void draw() {
73.     background(255);
74.
75.     fill(200,0,0);
76.     diam = 20;
77.     ellipse(x, y, diam, diam);
78.
79.     fill(200,0,0);
80.     rect(width-30, vpos1-rectSize/2, 10, rectSize);
81.     rect(30, vpos2-rectSize/2, 10, rectSize);
82.
83.     if (gameStart) {
84.
85.         x = x + speedX;
86.         y = y + speedY;
87.
88.         // if ball hits movable bar, invert X
            direction and apply effects
89.         if ( x > width-30 && x < width-20 && y >
            vpos1-rectSize/2 && y <
90.             vpos1+rectSize/2 ) {
91.             speedX = speedX * -1;
92.             x = x + speedX;
93.             rightColor = 0;
94.             fill(200,0,0);
95.             diamHit = random(75,150);
96.             ellipse(x,y,diamHit,diamHit);
97.             rectSize = rectSize-10;
98.             rectSize = constrain(rectSize, 10,150);
99.         }
100.
            // similar if ball hits the other movable bar
            (2 players)
101.         else if ( x > 20 && x < 30 && y > vpos2-
            rectSize/2 && y < vpos2+rectSize/2 ) {
102.             speedX = speedX * -1;
103.             x = x + speedX;
104.             rightColor = 0;
105.             fill(200,0,0);
106.             diamHit = random(75,150);
107.             ellipse(x,y,diamHit
108.                 ,diamHit);
109.             rectSize = rectSize-10;
110.             rectSize =
111.                 constrain(rectSize, 10,150);
112.
            // if ball hits wall, change direction of X
            (single-player only)
113.             else if (false && x < 25) {
114.                 speedX = speedX * -1.1;
115.                 x = x + speedX;
116.                 leftColor = 0;
117.             }
118.
119.             else {
120.                 leftColor = 128;
121.                 rightColor = 128;
122.             }
123.
124.
125.             // resets things if ball hits either wall - you
126.             lose
127.             if (x > width || x < 0) {
128.                 gameStart = false;
129.                 //delay(5000); // auto-restart
130.                 //gameStart = true;
131.                 x = 150;
132.                 y = 150;
133.                 speedX = random(3, 5);
134.                 speedY = random(3, 5);
135.                 rectSize = 150;
136.             }
137.
138.             // if ball hits up or down, change direction of
139.             Y
140.             if ( y > height || y < 0 ) {
141.                 speedY = speedY * -1;
142.                 y = y + speedY;
143.             }
144.         }
145.     }
146.
147.     void mousePressed() {
148.         gameStart = !gameStart;
149.     }
150.
151.     void updateArrayOSC(int[] array, Object[] data) {
152.         if (array == null || data == null) {
153.             return;
154.         }
155.         for (int i = 0; i < min(array.length,
156.             data.length); i++) {
157.             array[i] = (int)data[i];
158.         }
159.     }
160.

```

DIE

50

BESTEN
RASPBERRY PI
PROJEKTE



UNSERE
JURY

Feiern Sie
mit uns die 50
Projekte, die
wir ganz beson-
ders spannend
und richtungs-
weisend finden

Der Raspberry Pi wurde von Anfang an dazu benutzt, clevere Dinge zu bauen. Von magischen Spiegeln bis hin zu Rennautos mit Hybridmotoren – kein Tag vergeht ohne ein weiteres interessantes Projekt.

Die ursprüngliche Mission des Raspberry Pi, der Bildungsauftrag, blieb immer bestehen. Aber weil der Minicomputer durch eine Vielzahl von Erweiterungen individuell anpassbar ist, haben Bastler aus der ganzen Welt sofort angefangen, ihn zur Umsetzung ihrer kreativen Ideen einzusetzen.

Eine Auswahl ist immer subjektiv und schwierig, aber wir finden, es ist uns ein guter Mix gelungen. In enger Zusammenarbeit mit der Raspberry-Pi-Community haben wir die 50 beliebtesten und inspirierendsten Projekte zusammengetragen, um den RasPi in all seinen Facetten zu würdigen.

EBEN UPTON

CEO, Raspberry Pi Trading

Software-Projekte

**PHILIP COLLIGAN**

CEO, Raspberry Pi Foundation

Wohltätigkeitsprojekte

**LIZ UPTON**Director of Communications,
Raspberry Pi Trading

Junge Maker

**MICHAEL HORNE**

Webentwickler

Robotik-Projekte

**TIM RICHARDSON**

Performance Architect

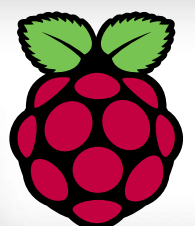
Robotik-Projekte



und nicht zu vergessen...

**DIE RASPBERRY PI
COMMUNITY!**

Top 20



FLAPPY MCFLAPFACE

Die Katzendame Daphne hat eine ganz besondere Katzenklappe. Flappy McFlapface schießt, sobald Daphne die Klappe benutzt, ein Foto von ihr und twittert es automatisch mit einem lustigen, zufällig ausgewählten Kommentar. Gebaut wurde die außergewöhnliche Katzenklappe von Bernie Sumption.

„Daphne nutzt Social Media oft, um sich über den unzulänglichen Service ihres Personals (Tech-Journalistin Kate Bevan) zu beschweren“, schreibt Bernie in seinem Blog (tinyurl.com/jhsa28j). „Das ist sehr befreiend für sie und kann jedem Haustier nur empfohlen werden.“ Folgen Sie Flappy McFlapface auf Twitter unter [@DaphneFlap](https://twitter.com/DaphneFlap).

DER MAKER:

„Daphne nutzt Social Media oft, um sich über den unzulänglichen Service ihres Personals zu beschweren“

29

VON: Cory Kennedy

Vater und Cyber-Defence-Spezialist
WEB: magpi.cc/2cJUYbr

KURZINFO:

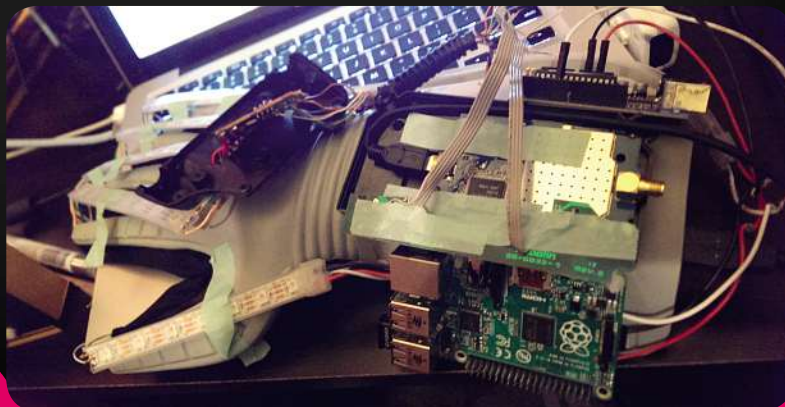
Es dauerte eine Woche, bis er fertig war



PWNGLOVE

Nintendos Power Glove war berüchtigt und es wurden viele Witze darüber gerissen. Doch auch er hat seine Fangemeinde. Cory Kennedy war der Meinung, mit dem Raspberry Pi müsste sich der Handschuh gut aufrüsten lassen. „Ich wollte mal etwas anderes machen“, sagt Cory. „Ich wollte das Kind aus der Nintendo-Kam-

pagne *Now you're playing with power* sein“. Die vier originalen Biegesensoren (Daumen, Zeige-, Mittel- und Ringfinger) sind mit einem analogen Multiplexer verbunden, der in der Handfläche steckt und der die Daten an einen Arduino weiterleitet. Anschließend wird alles über Bluetooth an den Raspberry Pi weitergegeben.



30

VON: Bernie Sumption

WEB: magpi.cc/1VKui85

KURZINFO:

Diese Katzenklappe hat über 1.000 Follower auf Twitter



28

VON: Frederick Vandenbosch

WEB: magpi.cc/2cJW7Qk

KURZINFO:

Das Projekt war Teil des Sci-Fi-Your-Pi-Wettbewerbs von Element14 und Raspberry Pi



PI DESK

Frederick Vandenbosch war ein normaler Schreibtisch zu langweilig. Er besitzt einen futuristischen Tisch mit großer Touch-Oberfläche, Lautsprechern und versenkbarem Display. Der PiDesk ist eines der cleversten Projekte, die wir kennen.

„Der Tisch war Teil eines Design-Contests“, erzählt Frederick. Der Sci-Fi-Your-Pi-Wettbewerb wurde von der Raspberry Pi Foundation und Element14 ins Leben gerufen, um Erfinder dazu zu inspirieren, intelligentere Häuser und Einrichtungsgegenstände zu konstruieren. „PiDesk ist der Versuch eines platzsparenden, futuristisch aussehenden Schreibtischs. Er kann sich auf Knopfdruck in einen Computerarbeitsplatz verwandeln.“

DER MAKER:

„Für die Muster der beleuchteten Oberfläche habe ich mich durch das Design der Tron-Filme inspirieren lassen“

DIGITALES ZOETROP

27

VON: Brian Corteil
WEB: magpi.cc/2cotnva

KURZINFO:

Es ist theoretisch möglich, die Displays, die jeweils mit einem Raspberry Pi verbunden sind, in Echtzeit upzudaten und so einen kompletten Film anzusehen.

Ein Zoetrop ist eine alte Methode, bei der statte Bilder durch eine optische Täuschung vermeintlich in Bewegung versetzt werden.

Für das digitale Zoetrop hat Brian Corteil die Bilder auf der Innenseite durch 12 OLED-Displays ersetzt. Trotz modernster Technik wird Brians Zoetrop von

Hand in Bewegung versetzt. Wie bei den Originalen wird der Ring gedreht und man blickt seitlich durch die Schlitze, um die bewegten Bilder zu sehen.

DER MAKER:

„Angeregt wurde ich vom Werk Eadweard Muybridges, einem Pionier der Kurzzeitfotografie“



PI IN ZAHLEN

11 MILLIONEN

verkaufte Raspberry Pis

65_{mm} x 30_{mm} x 5_{mm}

ist der kleinste Pi

2

Raspberry Pis waren bisher auf der ISS

20.000

täglich in Süd-Wales gebaut

2012

wurde der erste Pi verkauft

Die ersten

20.000

 Pi Zeros wurden verschenkt

2016

MagPi erscheint in 6 Sprachen

SOUND FIGHTER

26

VON: Cyril Chapellier & Eric Redon
WEB: magpi.cc/2d1CsaT

KURZINFO:

Die Installation wurde für die Neueröffnung des Maison de la Radio, einem historischen Gebäude in Paris, eingereicht.

Die beiden Bastler Cyril Chapellier und Eric Redon verwandelten für ihr Projekt „Sound Fighter“ zwei Klaviere in Game-Controller für das Spiel Street Fighter Alpha 3. „Wir haben zwei klassische Pianoforte mithilfe von eigens erstellten Piezo-Triggerern, einem RasPi B+ und Arduino Unos zu PlayStation-2-Control-

lern umfunktioniert. Zusätzlich haben wir eine spezielle Python-3-Firmware geschrieben, um den klassischen Spielstil auf das Street-Fighter-Gameplay abzubilden“, erklären die beide Franzosen.





ROBOTIK-PROJEKTE

Der Raspberry Pi hat die Roboter-Szene richtig aufgemischt. Wir küren die spannendsten und coolsten Pi-Robots

DIE JURY



Michael Horne and Tim Richardson

Organisatoren des CamJam und der Pi Wars

Michael (rechts) und Tim (links) leben in Potton, Bedfordshire, UK – mit ihren extrem geduldigen Familien. Sie organisieren zusammen den Cambridge Raspberry Jam und die Pi Wars, und entwickelten die CamJam EduKits.

Eines haben wir durch die Organisation der CamJams und der Pi Wars gelernt. Roboter, die von einem Pi gesteuert werden, sind extrem beliebt. Matthew Timmons-Brown („The Raspberry Pi-Guy“) hat bei einem unserer Jams einen Vortrag zur Robotik im Unterricht gehalten

1

VON: PiBorg
WEB: magpi.cc/2ciYDg1

DOODLEBORG

Dieser oft auch Raspberry Pi-Panzer genannte Roboter ist eines der größten Exemplare. Er ist nicht der schnellste, hat aber dafür sehr viel Kraft. Gesteuert wird der Doodleborg mit einem Playstation-3-Controller. Die speziell entwickelten PiBorg-Antriebsregler sind ein wichtiger Bestandteil und die Optik ist charakteristisch für die Konstruktionen von PiBorg.



Die kraftvolle Maschine hat auch unter der Haube Power

DIE JURY:

„Der Monstertruck unter den Robotern: mit 12-V-Akku, 3 PS und 6 Rädern. Er ist so kräftig, dass er eine Person tragen kann“

2

VON: Si digital
WEB: magpi.cc/2cm4ocR

SID, DER BÜRO-ROBOTER

Sid ist ein Roboter, der im Büro steht, über das Internet bedient wird und mit dem Menschen aus aller Welt spielen können. Zumindest für eine gewisse Zeit hatten wir damit sehr viel Spaß. Zeitweise war Sid so beliebt,

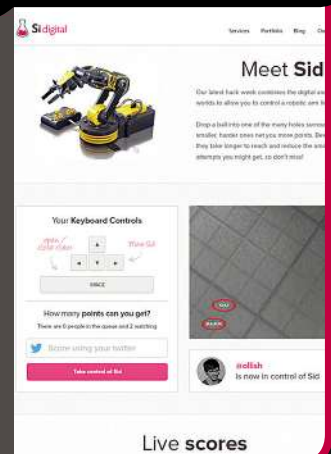
dass die Leute bis zu vier Stunden warten mussten, um mit ihm spielen zu können. User der Webseite 4chan.org versuchten den Roboterarm betriebsunfähig zu machen, waren jedoch erfolglos.

DIE JURY:

„Die Spieler steuern den Roboter-Arm, um Bälle in die Löcher zu werfen und so zu punkten“



Sid wird von Spielern über das Internet gesteuert

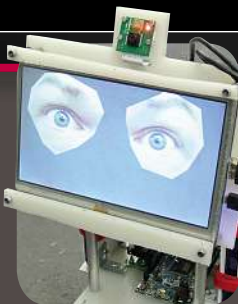


3

VON: Kris Temmerman
 WEB: magpi.cc/2cqRCXq

BALANCEBOT

Der Name leitet sich von der Konstruktion ab. Denn der Balancebot balanciert perfekt auf seinen zwei Rädern. Aber das ist nicht das einzige Kunststück, das er beherrscht. Mit Hilfe einer Kamera und Gesichtserkennungssoftware kann er auf Menschen in seiner Umgebung reagieren. Das Projekt ist noch nicht abgeschlossen. Kris tüftelt weiter daran. Aber die bisherigen Ergebnisse haben uns begeistert!



Oben: Die Augen zeigen die „Laune“ des Roboters. Er reagiert auf die Beobachter



DIE JURY:

„Kris Temmermans balancierender Roboter besitzt ein Qt-Frontend und benutzt Code in C für die Echtzeit-Steuerung“

PI WARS

Sind Sie auf den Geschmack gekommen? Wenn Sie Ihren eigenen Raspberry-Pi-Roboter vorstellen und in einem Wettkampf antreten lassen wollen, dann sind die Pi Wars in Cambridge genau das Richtige für Sie. Der Wettkampf findet alle zwei Jahre statt. Die Bewerbungsfrist für die Pi Wars 3.0 im April 2017 ist leider schon beendet, aber es gibt noch Besuchertickets: piwars.org

**5**

VON: Tom Oinn
 WEB: twitter.com/approx_eng

TRIANGULA

„Ich wollte etwas anderes bauen als den Standardroboter auf Zwei-Rad-Differentialantrieb“, erzählt uns Tom. Sein dreieckiger Roboter mit holonomischem Antrieb (d. h. er kann in jede beliebige Richtung fahren, auch in einer Drehung) hat sich bei den Pi Wars 2015 sehr gut geschlagen, besonders in der Kategorie Pi Noon. Tom brüstet sich gern damit, dass der Triangula dort der beweglichste Roboter war. Die Dokumentation finden Sie hier: magpi.cc/2cJ7X9S.

DIE JURY:

„Tom Oinns dreieckiger Roboter mit vielen Lichteffekten hat uns bei den letzten Pi Wars beeindruckt, als er den Pi Noon gewann“

**4**

VON: Dexter Industries
 WEB: magpi.cc/2crk0xu

BRICKPI BOOKREADER 2

Der erste Bookreader konnte bereits Texte auf dem Kindle lesen und den Button zum Umblättern drücken. War das schon ein-drucksvoll, wird es vom zweiten Bookreader weit übertroffen. Er kann ein richtiges Buch lesen und die Seiten umblättern. Das war nur möglich durch BrickPi. Damit kann der RasPi nämlich mit Lego Mindstorms verbunden werden.

Der Clou ist das Rad, das die Seiten umblättert



DIE JURY:

„Durch eine Mischung von Lego und Texterkennungsoftware sowie dem BrickPi-Board kann der Raspberry Pi ein richtiges Buch lesen“

25

VON: Joseph Hazelwood
WEB: magpi.cc/2d8Qcj0

KURZINFO:

Zu bestaunen ist OzWall in einem ehemaligen Humidor für 100 000 Zigarren.



#OZWALL

Die #OZWall-Video-Installation von Joseph Hazelwood findet sich im Escaparete. Dieser Ausstellungsraum des Kunstzentrums OZ Arts Tennessee (ozartsnashville.org) war früher ein gigantisches Zigarrenlager. „Die Installation ist wie eine Leinwand für Künstler, die schöpferisch damit arbeiten wollen“, erklärt Joseph, „und das ist der besondere Reiz von Open Source und Plattformen wie dem Raspberry Pi.“ Joseph stattete sechs uralte Fernseher mit LC-Bildschirmen

aus. „Jeder besitzt einen eigenen Raspberry Pi 2. Zum Einsatz kommt der angepasste Code des CCFE Pi Wall-Projekts (magpi.cc/2cmigxM). 2016 wurde die #OZWall interaktiv. „Der erste Schritt waren #OZPodButtons für das OZ-Arts-Fest“, berichtet Joseph Hazelwood. „Während der Veranstaltung konnten Besucher Knöpfe an vielen Kunstwerken drücken, um Videos und weitere Informationen zum jeweiligen Werk zu erhalten.“

DER MAKER:

„Besucher des OZ gehen ins Escaparete und sammeln interaktive Multimedia-Erfahrungen“

24

VON: Jack Chalkley
WEB: weareknit.co.uk

KURZINFO:

HiutMusic ist ein Player, der mit Twitter interagiert: @HiutMusic.

#HIUT MUSIC

Die #HiutMusic-Jukebox ist ein wirklich schöner Musik-Player, der Twitter unterstützt. Er hat einen Ehrenplatz in der Hiut Denim Factory an der walisischen Westküste, wo „die Musik laut und der Kaffee stark ist“.

Gebaut hat ihn die Kreativtechnik-Agentur Knit. Hiut Denim intensiviert damit die Kundenbindung und -kontakte. Angetrieben wird das Gerät von einem Raspberry Pi, der mit dem Internet verbunden ist. Es nutzt die APIs von Spotify und Twitter auf neuartige Weise. „Das Gerät ist mit der Soundanlage in der Fabrik verbunden. Fans können sich über Twitter mit dem Hashtag #HiutMusic unter Angabe von Titel und Musiker einen Song wünschen“, sagt Jack. Der Tweet wird ausgelesen, der Song in die Playlist eingespeichert und dann abgespielt.

DER MAKER:

„Wir wollten den Dialog zwischen Hiut und den Fans möglichst emotional gestalten“



23

VON: Dave Sharples
WEB: davesharpl.es

KURZINFO:

Der Joytone wurde während des Toronto International Film Festivals vor rund 16 000 Besuchern präsentiert.

JOYTONE

Der Ingenieur Dave Sharples hat mit Joytone ein einzigartiges Musikinstrument entwickelt und gebaut. Die Töne werden mit einer Klaviatur in einem Raster aus Mini-Joysticks erzeugt.

„Ich wollte immer schon ein Instrument spielen“, erzählt Dave, „und vor ein paar Jahren besuchte ich Kurse in Musiktheorie, um zu sehen, ob mich das beim Erlernen des Klavierspiels weiterbringt.“

Dave beschreibt, dass Joytone aus einem sechseckigen Raster aus 72 Joysticks besteht. „Diese Anordnung legt Muster in der Musik frei, die von den Interfaces der normalen, analogen Musikinstrumente, etwa der Tastatur des



Klaviers, verdeckt werden.“ Jeder Joystick repräsentiert eine Note. Seine Bewegung verändert die Lautstärke und den jeweiligen Charakter des gespielten Tons“, erklärt Dave.

DER MAKER:

„Die Muster der musikalischen Strukturen faszinierten mich. Wie einfach doch die Musik erscheinen kann“

PIP-BOY 3000A

22

VON: Jesse Roe**WEB:** magpi.cc/2d8QKVW**KURZINFO:**

Jesse vollendete das Projekt zwischen Oktober und Weihnachten 2014.

„Das Projekt war der Versuch, einen voll funktionsfähigen Pip-Boy 3000A aus dem Videospiel Fallout zu bauen. Nicht einen, an den ein Telefon angeschlossen werden muss, sondern ein tatsächlich funktionierendes Gerät“, erklärt Jesse. Der offizielle Pip-Boy benötigt nämlich ein Smartphone. Jesse entschied, den Raspberry Pi für dieses Projekt zu nutzen, weil er noch keine Verwendung für seinen eigenen hatte.

Da er ein 3D-gedrucktes Gehäuse mit speziellen Modifikationen einsetzte, war der Aufbau kompliziert. „Rund 70 Stunden habe ich gearbeitet, darunter war viel Recherche“, erläutert er. „Um einen Pip-Boy zu bauen, musst du eine Menge herausfinden. Hauptbauteil war der Abguss, den ich im Nakamura-Shop auf Shapeways bestellt habe.“



21

VON: Dave Akerman**WEB:** daveakerman.com**KURZINFO:**

Der eigentliche Zweck war es, ein Netzwerk zwischen einer Anzahl von Stratosphärenballons auf ihrer Reise über Europa aufzusetzen.

PI IM HIMMEL

Dave ist von Stratosphärenballons begeistert. Seit 2012 bestückt er Heliumballons mit Raspberry-Pi-Boards und schickt sie viele Kilometer in die Höhe. Seitdem haben sein Hobby und die Wahl des Computers für enorme Aufmerksamkeit gesorgt. Der Programmierer hat nun ein hektisches Leben und er beweist immer wieder die Adaptierbarkeit des Kleinstrechners. „Der Raspberry Pi hatte zwei große Auswirkungen auf das Stratosphärenfliegen: Bilder, live übertragen, und die Wahrnehmung in den Medien“, erzählt Dave. „Das erste habe ich erwartet, mit dem zweiten nicht gerechnet. Aber das ist ok.“

TEAM-TIPPS

Lucy Hattersley

Newsredakteurin

**FLAPPY MCFLAPFACE**

Ich liebe Flappy McFlapface (s. Seite 74), die Katzenklappe, die tweeten kann, weil Katzen die Hauptrolle spielen. Außerdem ist es ein verstecktes Internet-of-Things-Projekt. Oberflächlich ein Spaß, aber bei genauerem Hinsehen steckt eine Menge Python-Code und Skripting dahinter, um eine Tür per Twitter ins Internet zu bringen. Ein Text-Generator ist das Sahnehäubchen. Also: @daphneflap auf Twitter folgen und das tägliche „Fahndungsfoto“ betrachten.

Phil King

Assistent

SEEMORE

Der Raspberry-Pi-Cluster „SeeMore“ hat mehr von einer Skulptur als von einem Parallelrechner. Mit den Armen erzeugt der Apparat aus 256 Raspberry-Pi-Knoten kaskadierende Muster. Das Design ist transparent: 834 Meter Verkabelung sind sichtbar. Das Ganze ist eine Hommage an die Cray 1 von Seymour Cray. Was man sieht? Wie paralleles Rechnen funktioniert. Die Installation des Virginia Polytechnic Institut an der Universität Blacksburg kann man zwar nicht so leicht nachbauen, aber sie inspiriert.





SOFTWARE-PROJEKTE

Was wäre der Raspberry Pi ohne gute Software?

JUROR



Eben Upton

Raspberry Pi, kaufmännischer Geschäftsführer

Eben ist Mitbegründer der Raspberry-Pi-Foundation und arbeitet als kaufmännischer Geschäftsführer der Engineering-Tochtergesellschaft. Er liebt Katzen — aus vielen Gründen.

Ich gebe es zu: Als wir das Raspberry-Pi-Projekt starteten, hatten wir völlig unrealistische Vorstellungen davon, was die Open-Source-Community für uns tun könnte. Es reichte nicht, eine Hardware mit minimaler Software-Unterstützung herauszubringen und darauf zu hoffen, dass Freiwillige den kompletten Job übernehmen würden. Ohne Bezahlung.

Viele Aufgaben mussten wir mit einem internen Team abarbeiten. Auf der anderen Seite war es faszinierend zu beobachten, was für eine enorme Bandbreite an Software die Leute entwickelt haben. Es fällt uns daher besonders schwer, in diesem Bereich Favoriten zu nominieren, aber hier sind ein paar Top-Programme.



VON: RetroPie-Team
WEB: retropie.org.uk

RETROPIE

RetroPie kann die Träume vieler Leute von der selbst gebauten Spielkonsole erfüllen: eine unkompliziert zu bedienende Arcade- und Konsolenemulation auf dem Raspberry Pi. Selbst auf einem Pi Zero funktioniert es. Damit wird der kleine Rechner zum NES- und SNES-Controller. Zudem ist er kräftig genug, um einen kompletten Spielautomaten anzutreiben. Allerdings sollte man nicht den gesetzlichen Rahmen der ROM-Nutzung vergessen.



RETROPIE

EBEN UPTON:

„Jeder wird nostalgisch, wenn er die Spiele der Kindheit zum Leben erweckt. So viele Plattformen werden unterstützt. Mit einem Pi 3 laufen selbst N64-Spiele ruckelfrei“

2

VON: Mojang
WEB: magpi.cc/2cu8nkC

MINECRAFT PI

Minecraft Pi wurde für den allerersten Raspberry Pi entwickelt. Es lief damals ein wenig holprig, aber seit dem Raspberry Pi 2 ist es großartig. Diese Implementierung ist allerdings nicht nur ein Spiel: Dank der offenen API lässt sich Minecraft Pi



mit Python modifizieren und über andere Sprachen hacken. Nutzt man Python als Brücke zu den GPIO-Pins, kann Minecraft sogar Kontakt zur Außenwelt aufnehmen und mit ihr direkt interagieren.

EBEN UPTON:

„Ende 2012 wurde Minecraft Pi als Erweiterung der Raspberry-Pi-Plattform entwickelt. Das Lerntool verdanken wir Mojang. Wir mussten nur Microsoft überzeugen, ein Update zu produzieren!“

3

VON: Mike Thompson
& Peter Green
WEB: raspbian.org



Auf
Heft-DVD

RASPBIAN

Raspbian ist allgegenwärtig. Es war das erste Betriebssystem für den Pi. Daher findet man kaum ein Projekt, das nicht auf dem Debian-Derivat läuft. Sämtliche Lernquellen der Raspberry-Pi-Webseite sind drumherum gestrickt. Tonnenweise Software wurde dafür speziell programmiert oder portiert. Der Pixel-Desktop mag nun im Vordergrund stehen, aber als Herz schlägt immer noch Raspbian.



Raspbian ist von der Raspberry Pi-Foundation unabhängig, aber es wird viel damit gearbeitet.

**EBEN
UPTON:**

„Mike Thompsons und Peter Greens mühsame Portierung des ARMv7-Debian auf ARMv6 im ersten Pi: Wo wären wir ohne sie? Das ist das strategische Rückgrat“

BEGINNT ZU CODEN!

Programmieren ist ein Lernprozess. Es bedarf des stufenweisen Verstehens unterschiedlicher Konzepte. Mit einem Tutorial ist es nicht getan, daher gibt es viele Bücher zum Thema. Unser GPIO-Zero-Essentials-Buch ist besonders interessant. Es lehrt, wie man die Python-Libraries nutzt. Außerdem bieten wir (englischsprachige) Bücher zum Minecraft-Pi-Hacking und zur Games-Programmierung an. Kostenloser Download unter magpi.cc/Back-issues.

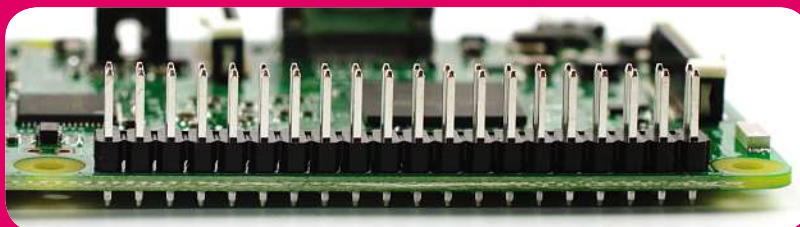
4

VON: Ben Croston
WEB: magpi.cc/2cEMDCv

RPI.GPIO

RPi.GPIO ist ein wunderbares Python-Modul. Damit kann jeder die GPIO-Pins direkt kontrollieren und lernen, was jedes einzelne Pin bewerkstelligen kann. Es ist der Ausgangspunkt für zahlreiche Anfänger-Tutorials, aber auch für

Fortgeschrittene, egal ob eine einzige LED oder ein gesamter Roboter kontrolliert werden soll. RPi.GPIO arbeitet mit jeder Version des Pi, solange man die unterschiedliche Anzahl der Pins bei den ersten Modellen berücksichtigt.



**EBEN
UPTON:**

Als das Modul erschien, brach im Büro Glücksstimmung aus. Ben Crostons RPi.GPIO bleibt der beste Weg zu den Schnittstellen-features des Raspberry Pi“

5

VON: Ben Nuttall
WEB: magpi.cc/2cqUEhp

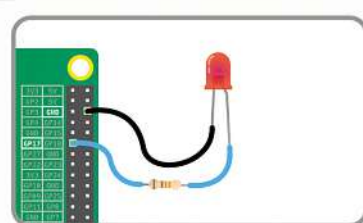
GPIO ZERO

RPi.GPIO leistet Erstaunliches, ist jedoch für Anfänger nicht einfach. Hier kommen Ben Nuttall und Dave Jones ins Spiel. Ben, der sich weltweit enthusiastisch für Raspberry Jams einsetzt, arbeitet genauso begeistert daran, die ersten Schritte ins Programmieren zu erleichtern. Zusammen mit Dave gelang ihm hier ein Bravourstück. Mit der exzellenten RPi.ZERO-API werden gewöhnliche Operationen in Python zum Kinderspiel. Herzlichen Glückwunsch zum ersten Geburtstag!

**EBEN
UPTON:**

„Nach Pygame Zero und vor dem Pi Zero erschien Ben Nuttalls GPIO Zero-API: großartig für die Hardware-Programmierung in Python“

LED



Turn an LED on and off repeatedly:

```
from gpiozero import LED
from time import sleep

led = LED(17)

while True:
    led.on()
    sleep(1)
    led.off()
    sleep(1)
```


4-BOT

Das wird Sie begeistern: der 4-Bot von David Pride. Dieser Roboter spielt „Vier gewinnt“, indem er einen Schnappschuss vom Spielgerät aufnimmt, die Farben verarbeitet und dann dem Programm den Spielstand übergibt, damit es den nächsten Schritt berechnen kann.

David erläutert: „Es gibt eine riesige, aber endliche Anzahl an

Lösungen, und mit ausreichend Rechenpower können alle berechnet werden. Man muss zwischen der Suchtiefe und der Zeit zur Berechnung jeden Schrittes abwägen. Vergrößert man die Suchtiefe, steigt die Rechenzeit massiv an. Ich wählte einen Mittelweg, bei dem der Bot eher durchschnittlich spielt und die Zeit pro Zug akzeptabel bleibt.“

DER MAKER:

„Wie gut sich das Gerät spielt? Aus mathematischer Perspektive gesehen ist Connect 4 perfekt“

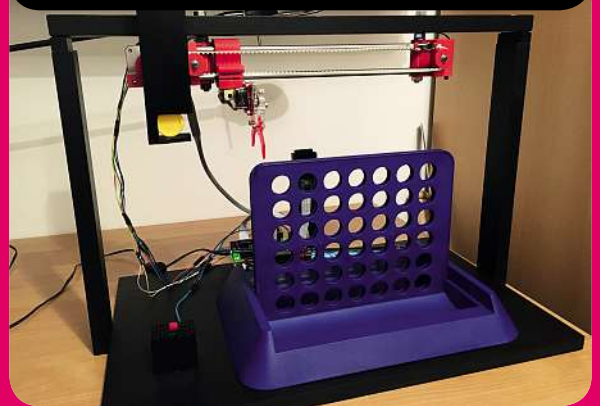
20

VON: David Pride

WEB: magpi.cc/1XrC3zU

KURZINFO:

Rund 25 Sekunden sind notwendig, um das Bild aufzunehmen, zu verarbeiten, den nächsten Schritt zu berechnen und um am Schluss das Ergebnis auszugeben.



19

VON: Scott Garner

WEB: magpi.cc/2d3lhpB

KURZINFO:

Das Projekt versteckt sämtliche elektronischen Bauteile im Rübenhalter.



BEETBOX

Dies ist eins der verrücktesten Projekte überhaupt: Die BeetBox ist ein Musikinstrument, welches Drummen das Trommeln auf Roter Beete ermöglicht. Sechs große Rüben und ein Verstärker sind in einem hölzernen Gehäuse untergebracht. Ein Raspberry Pi, ausgerüstet mit einem

kapazitiven Touch-Sensor, kommt zur Kontrolle von Schlag und Wiedergabe zum Einsatz. Scott meint: „Mich interessieren komplexe technische Interaktionen, wenn die

Hardware dabei unsichtbar bleibt. Die Interaktion soll extrem einfach möglich sein, und man darf keine der elektronischen Komponenten offen sehen.“



DER MAKER:

„Mit der BeetBox werden vor allem Perspektiven und Erwartungen ausgelotet“

18

VON Jonathan Moscardini und McMaster-University-Studenten

WEB: magpi.cc/2d3mo8x

KURZINFO:

Die Studenten bauen nicht nur das Auto. Sie müssen auch Rennen fahren.

MCMMASTER FORMULA HYBRID

Ingenieurstudenden der McMaster-University nehmen jedes Jahr am Formula-Hybrid-Wettbewerb und der EcoCAR-Competition teil. Ihr Rennwagen hat ordentlich Power. Ein 20,4 PS-Radnabenmotor treibt die Vorderräder, ein 250 cm³ Motorradantrieb bewegt die Hinterräder. Aber die Geheimwaffe ist der Raspberry Pi im Armaturenbrett: Er ist Computer und Funkstation in einem. Er sammelt telemetrische Daten und sendet sie an den Streckenrand. Dort werden sie ausgewertet, um die Performance zu analysieren.



DER MAKER:

„Primär fungiert der Raspberry Pi als Computer im Armaturenbrett und als Team-Funk. Dazu bekommen wir neue Features, einfach weil der Pi so viel Power hat“

17**VON:** Martin Mander
WEB: magpi.cc/2d3pedC**KURZINFO:**

Sechs Monate war Martin mit dem Projekt beschäftigt. Aber der Aufwand lohnt sich

RASPBERRY PI VCR

Wer erinnert sich noch an Begriffe wie VHS oder Beta? In grauer Vorzeit gab es Geräte, die an den Fernseher ange-



schlossen wurden. Manche von ihnen waren tragbar, und sie zeigten das Fernsehprogramm auf, wenn man ihnen das auftrug. „Ich habe mir einen uralten tragbaren Videorekorder für sieben Euro besorgt und alle Innereien entfernt. Ins Gehäuse kamen ein Raspberry Pi, ein stromgespeicherter USB-Hub in einem VHS-Tape, eine Uhr, gesteuert vom Arduino, und ein 15-Zoll-HD-TV-Screen auf der Rückseite.“

16**VON:** Aether & Hemera
WEB: magpi.cc/2d3mGfC**KURZINFO:**

Jedes Boot ist 60 cm lang, 27 cm breit und 21 cm hoch. Die gesamte Installation erstreckt sich über 1.000 Quadratmeter.

VOYAGE

Voyage ist eine beeindruckende Installation. Kontrolliert wird sie vom Raspberry Pi, auf dem ein DHCP- und ein Webserver die Interaktion mit dem Betrachter steuern. Diese Kombination aus dem Raspberry Pi und etwas so Schöнем hat uns wirklich beeindruckt. Das Designstudio Aether & Hemera aus Newcastle konzipierte diese Installation aus farbigen Papierchiffchen, die auf öffentlich zugänglichen Wasserflächen schwimmen. Passanten können sie über ihr Smartphone steuern.

DER MAKER:

„Papier-schiffchen lassen uns träumen; unsere Kindheit wird wieder wach“



TEAM-TIPP

Rob Zwetsloot
MagPi-Redakteur**PIGRRL**

Ich war immer ein Fan von Mini-Pi-Projekten, mit denen man Spiele – gern auch retro – zocken kann. Da gab es den Mini-NES oder Pi Zeros in Controllern (einer stammte von mir) und eine Menge Mini-Spielautomaten. Am PiGRRL (Seite 91) in all seinen Versionen liebe ich die Portabilität und das hübsche, maßgeschneiderte Gehäuse. Da braucht man keine Tasche voller Spiele mit sich herumzuschleppen.

**Russell Barnes**
Redaktionsleiter**DER TRAGBARE PI-VIDEOREKORDER**

„Just als ich die Projekt-Strecke fürs Heft entwerkte, hatte ich das Vergnügen, Martin Mander beim Cambridge Raspberry Jam zu treffen. Ich suchte nach schönen, sorgfältig gearbeiteten Projekten und war sofort angetan von diesem Retro-Chic; vom Fleck weg musste ich darüber schreiben.“





PROJEKTE VON JUNGEN BASTLERN

Der Raspberry Pi wurde gebaut, um Kids fürs Coding zu interessieren – hier sind ihre Highlights ...

JURORIN



Liz Upton

Director of Communications,
Raspberry Pi

Liz ist eine der Gründerinnen der Raspberry Pi Foundation. Seit 2011 betreut sie die Abteilung Kommunikation: die Presse, die Webseite, die Publikationen, Social Media und das Design.

Das Beste daran, im Pi-Hauptquartier zu arbeiten, sind die Begegnungen mit außergewöhnlich begabten und kreativen Kids, die fantastische Projekte mit dem Raspberry Pi verwirklichen. Wir haben 2012 einen der ersten getroffen: Liam Fraser. Damals, als 17-Jähriger, werkete er an

Pi-Tutorials. Inzwischen hat er sein Studium beendet und arbeitet heute im Pi-Entwicklerteam. Jedes Jahr tauchen neue fantasievolle, kluge und engagierte junge Leute auf, echte Raspberry-Pi-Entdecker, die uns mit ihrem Potenzial und ihrer hohen Professionalität zum Staunen bringen.

1

VON: Emma
WEB: magpi.cc/2ctkH4q

VERMONT INFOS

Europa tendiert nicht gerade zu schulischen Großprojekten, wie sie in den USA so beliebt sind. Da können wir mit Blick auf die Ergebnisse eifersüchtig werden. An einer Schule in Vermont gestalteten Zweitklässler Infotafeln über ihren Bundesstaat. Emma baute ihre Tafel mit Licht und Sounds völlig selbstständig. Sie kam fast ohne die Hilfe von Erwachsenen aus.



**LIZ
UPTON:**

„Emma war in der zweiten Klasse, als sie diese elektronische Schautafel so gut wie allein verwirklichte. Ihr Vater hat den Herstellungsprozess vom Verlöten bis zum fertigen Modell gefilmt“



PI A LA CODE

Das Feedback von Kids und Teens ist wichtig, wenn es um das Erstellen von Unterrichtsmaterial geht. Sonia kam zum ersten Mal an einer Übergangsschule in Bangalore in Kontakt mit Informatik. Als sie wieder daheim in San Francisco war, langweilte sie sich. Sie interessierte sich für alternative Lernmethoden, und als sie vom Raspberry

Pi hörte, fiel die Entscheidung: In ländlichen Gegenden von Indien setzte sie ihren eigenen Lehrplan mit dem Raspberry Pi auf, um Kids den Computer näher zu bringen. Das Projekt wurde ein voller Erfolg.

**LIZ
UPTON:**

„Sonia Uppal hat mit ihrem Projekt mehr bewirkt als manche Menschen während ihrer gesamten Karriere“

2

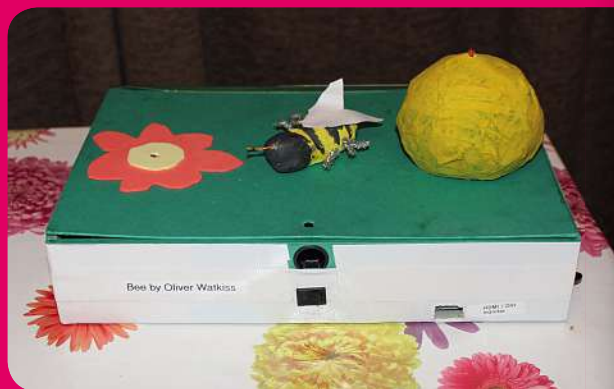
VON: Sonia Uppal
WEB: magpi.cc/2cpHOQJ

3

VON: Oliver und Amelia
 WEB: bit.ly/2gwjqhf

BEE BOX

Oliver und Amelia sind vielleicht die jüngsten Maker, die wir hier präsentieren. Als sie ihre Bee Box bauten, waren sie fünf und sieben Jahre alt. Die Kiste arbeitet mit Reedschaltern, die einen Magneten in der Biene dazu bringen, ihre Position zu bestimmen. In Scratch wurde ein Spiel programmiert, mit dem die Biene zur Blume und dann in den Stock findet.



LIZ UPTON:

„Bei Pi-Events laufe ich Oliver und Amelia mehrmals im Jahr in die Arme. Das ist ein brillantes Pärchen mit Enthusiasmus und Fantasie. In diesem Projekt ist alles drin“

DIE KIDS AN BORD HOLEN

Warum gibt es eigentlich den Raspberry Pi? Ganz einfach: um jungen Menschen das Programmieren näher zu bringen. Sich den Raspberry Pi zu besorgen, ist nur der erste Schritt. Und dann? Kinder inspirieren und unterrichten: bei Raspberry Jams oder in einem Code Club. Letztere sind in Großbritannien weit verbreitet (codeclub.org.uk), hierzulande gibt es sie aber noch nicht. Das ist bedauerlich, denn es wäre eine gute Möglichkeit für Kids zu sehen, was mit dem Raspberry Pi alles machbar ist.

4

VON: Benton Park Primary School Code Club
 WEB: magpi.cc/2cpTqTG

BENTON PARK LIVE CODING ORCHESTER

Wer schon Tutorials von Sonic-Pi-Autor Sam Aaron gelesen hat, weiß, dass es ihm immer darum geht, jungen Leuten Live Coding näherzubringen. Einige Grundschüler der Benton Park Primary stellten nun mit einem

Raspberry Pi und Sonic Pi ein Live-Coding-Orchester auf die Beine, Musik und Grafiken inklusive. Das Publikum war begeistert. Später traten sie erneut auf, mit Musik, die von Gustav Holsts „Planeten“ inspiriert war.



LIZ UPTON:

„Raspberry Pi plus Sonic Pi bringen den Sound. Und dann der Tanz dazu! Das könnte ich den ganzen Tag anschauen“

5

VON: Zach Igielman
 WEB: magpi.cc/1OALwNT



LIZ UPTON:

„Pimoroni verwandelte Zach Igielmans Original in eine meiner Lieblingserweiterungen für den Raspberry Pi – selbst wenn sie nicht von einem 14-Jährigen entwickelt worden wäre“

PIPIANO / PIANO HAT

Zach Igielman beschloss mit 14 Jahren, eine breite Raspberry-Pi-Leiterplatte zu entwickeln, mit der er Klavier spielen wollte. Per Crowdfunding ließ sich das Projekt realisieren. Das PiPiano verwandelte den kleinen Rechner in einen Konzertflügel. Aber auch Multi-Button-Anwendungen waren nicht ausgeschlossen. Das Team von Pimoroni übernahm das Konzept. Auf Zachs Grundlage entstand Piano HAT. Es nutzt jedoch berührungssensitive Buttons.

15

VON: Graham Gelding
WEB: magpi.cc/1qODcFy

KURZINFO:

Der LC-Bildschirm und einige Steuerungen waren das Teuerste am Projekt.



ARCADE-PI

Graham Gelding ist der Schöpfer dieses erstklassigen Spielgeräts: Vorhang auf für die Wiedererweckung des Arcade-Spieltischs. „Es war der Versuch, einen klassischen Arcade-Spieltisch mit neuester Technik zu realisieren“, beschreibt Graham, „und zwar passend fürs Wohnzimmer. Damit wollte ich meinen Kindern zeigen, mit welchen Spielen ich damals groß wurde.“ Da er gern schreint, plante er von vornherein, bei der Umsetzung des Projekts Holz zu verwenden. Den Tisch baute er aus Kieferregalbrettern. Er verbirgt den Screen, die Controller und den Raspberry Pi.

DER MAKER:

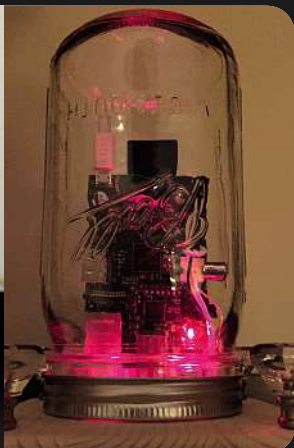
„Alles hat gepasst: Meine Linux-Kenntnisse halfen mir, und ich habe viel übers Schreinern gelernt“

13

VON: Matt Reed
WEB: mcreed.com

KURZINFO:

Matt nutzte Node.js, damit die LEDs mit BitTorrent arbeiten.



LIFEBOX

Falls Sie denken, die LifeBox ist nur eines dieser unzähligen Projekte mit programmierbaren LEDs, dann liegen Sie falsch. Diese Box trägt virtuelles Leben ins sich. Zwei „Pixelwesen“, ein gelbes und ein blaues, konkurrieren darum, welches überlebt und sich fortpflanzt.

**DER MAKER:**

„Seit meiner Kindheit interessiere ich mich für alles, was mit Robotik zu tun hat – und mit der Simulation von Leben“



14

VON: Ferran Fàbregas
WEB: magpi.cc/2cKR1dS

KURZINFO:

In nur zwei Monaten war das Projekt abgeschlossen.

EINWECK-SPEICHER

Das Raspberry-Pi-betriebene Einweckglas ist die wohl verrückteste Backup-Lösung, von der wir bislang gehört haben. „Mason Jars sind Gläser mit versiegelbarem Deckel, die in den USA früher zum Einwecken von Lebensmitteln benutzt wurden“, erklärt Matt. „Die im Sommer eingekochte Ernte hielt sich ein Jahr lang. Süße, leckere Kirschen im Februar? Wer will das nicht?“ Matt setzt BitTorrent für das Backup

ein. „Es ähnelt Dropbox, aber statt eines zentralen Servers in der Cloud verbinden sich zwei oder mehr Geräte miteinander per BitTorrent-Protokoll.“

DER MAKER:

„Erst sägte ich den quadratischen Fuß zurecht. Der Bohrer sorgte für die passenden Löcher für LED, Ethernet und Strom“

12**VON:** Hitchin Hackspace
WEB: magpi.cc/2cKRLIr**KURZINFO:**

Bighak bewegen zwei Rollstuhlmotoren. Das Chassis besteht aus wabenförmigen, recycelten Aluminiumrohren.

BIGHAK

Maker einer bestimmten Altersgruppe schauen verklärt, wenn das Wörtchen Bigtrak fällt. Als Kinder steuerten sie dieses Spielzeug aus dem Jahr 1979: eine Sekunde vor, dann 90 Grad rechts. „Bighak funktioniert ähnlich. Nur in einem größerem Maßstab: 5,2:1, um genau zu sein“, sagen die Maker. Bighak lässt sich fernsteuern: Per Smartphone programmiert man den Weg in einer App, die dem Steuerpult von damals nachempfunden



ist. Das Programm spuckt einen QR-Code aus. Vor die Raspberry-Pi-Kamera gehalten, wird der Ablauf ausgeführt, und Bighak zuckelt los.

DER MAKER:

„Nostalgie und ein Hauch von Wahnsinn führen dazu, dass wir nach unseren ersten Überlegungen zum Projekt Bighak entschieden: „Wir können das schaffen“

LED-WAND

Der LED-Spiegel, als Kunstinstallation kreiert, besitzt sagenhafte 2.048 LEDs. Steht jemand davor, werden die Bewegungen von einer Kamera erfasst und in spannende Effekte überführt. Das Projekt startete ganz klein. „Der Prototyp bestand aus einigen 8x8-LED-Punktmatrix-Displays“, erläutert Johan. Schnell wuchs die Anzahl. Der Effekt ist atemberaubend. „Obwohl die Bilder sehr abstrakt sind, erkennt sich der Betrachter aufgrund seiner im Spiegel wiedergegebenen Bewegungen sofort. Das bewirkt, dass die Leute vor dem Spiegel sich bewegen und winken“, beschreibt Johan.

11**VON:** Johan Ten Broeke & Jeroen van Goor
WEB: magpi.cc/2cKSeug**KURZINFO:**

Im Büro von Fullscreen.nl im niederländischen Enschede kommt der magische LED-Spiegel zum Einsatz.



FACEBOOK-LIEBLINGE

Diese Projekte erreichten auf der Facebook-Seite der englischen MagPi die meisten User (via „Teilen“ und „Likes“). facebook.com/MagPiMagazine

360-Grad-Cam

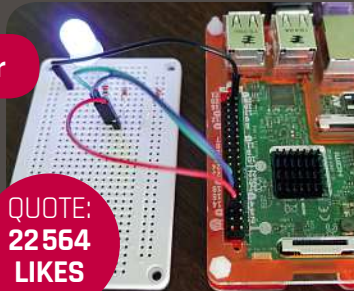
Panorama auf 360° mit dem Raspberry Pi. Das Maschinchen nimmt Videos in Rundumsicht auf und postet sie direkt auf YouTube.
magpi.cc/2cd0ofa

QUOTE:
33 030
LIKES**Retro-SNES-Skulptur**

Die aus Ton handgefertigte Micro-Konsole war konstant einer der Favoriten der ganzen MagPi-Community.
magpi.cc/2bSJJKZ

QUOTE:
31 023
LIKES**RGB Tweet-o-Meter**

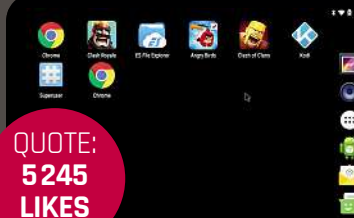
Wie laufen die Tweets? Das zeigt diese LED an, die den Account überwacht.
magpi.cc/2bXJ0Hf

QUOTE:
22 564
LIKES**Pi-U-Boot**

Heute will jeder Pi in die Luft, per Drohne. Dieses Projekt dagegen zieht es in die Tiefe: Das U-Boot soll die Welt unter Wasser erkunden.
magpi.cc/2oTfFiE

QUOTE:
10 735
LIKES**RTAndroid**

Für den Raspberry Pi 3: Wie man Android mit RTAndroid installiert.
gpi.cc/2bNHh4w

QUOTE:
5 245
LIKES



NACHHALTIGE PROJEKTE

Das Ziel: eine bessere Welt. Wir stellen preiswürdige Initiativen vor, die auf dem Raspberry Pi basieren

JUROR



Philip Colligan

CEO,
Raspberry Pi Foundation

Philip Colligan ist als CEO für die gemeinnützigen Unternehmungen der Stiftung verantwortlich. Er ist Vater zweier Kinder und engagiert sich im Schulwesen.

Überall auf der ganzen Welt helfen uns die neuen digitalen Technologien tagtäglich dabei, Probleme zu bewältigen und unser Leben komfortabler zu gestalten. Hier kommt der Raspberry Pi ins Spiel: Als preiswerte Hardware-Plattform für jedermann bietet der Pi ein enormes technisches Potenzial und inspiriert Schüler, Bastler und Firmen immer wieder aufs Neue. Die Projekte auf den folgenden Seiten sind der beste Beweis – nichts scheint unmöglich. Vielleicht gelingt es sogar eines Tages, soziale Fragen durch den Einsatz preiswerter Computer zu lösen. Das Engagement ist ohne Zweifel vorhanden: Unsere Favoriten stehen stellvertretend für die spannenden Innovationen, die der Raspberry Pi hervorgebracht hat.

1

VON: FarmBot, Inc
WEB: farmbot.io

FARMBOT

Der RasPi als Gärtner: Die Macher des Open-Source-Projekts Farmbot wollen die mühselige Gartenarbeit automatisieren. Typische Arbeitsschritte wie etwa Unkraut jäten, Saatgut ausbringen oder Pflanzen wässern, all das erledigt der Gartenroboter. Mechanisch ist die Anlage wie eine kleine CNC-Maschine konstruiert – gesteuert von einem Raspberry Pi.



PHILIP COLLIGAN: „Ein intelligentes, gut durchdachtes System, um Nahrung automatisiert zu produzieren. Das Projekt hat großes Potenzial und könnte eines Tages einen Beitrag zur Welternährung leisten“

2

VON: World Possible
WEB: worldpossible.org

RACHEL PI

Bildung bis in den letzten Winkel der Erde bringen – das große Ziel von World Possible, einer Initiative, die den Raspberry Pi als kostengünstigen Server zum Verteilen von Lerninhalten nutzt. Dazu wird der Raspberry Pi mit der RACHEL-Software bestückt, die Lernvideos, Texte und sonstige Schulungsmaterialien per WLAN an Smartphones in der näheren Umgebung übermittelt – und zwar ohne Internet.



PHILIP COLLIGAN: „Was kann es Sinnvolleres geben, als alle Menschen an Bildung teilhaben zu lassen? Ein wunderbares Projekt, das unsere unbedingte Unterstützung verdient hat“

LERNEN MIT DEM RASPBERRY PI

Die Mission der Raspberry-Pi-Foundation: einen preiswerten Einstiegsrechner für Schüler und Jugendliche herzustellen – etwa für den Informatikunterricht oder für Technikexperimente zu Hause. Die Projekte auf dieser Seite wie beispielsweise RACHEL und Pi4L zeigen, welche tollen Ideen sich mit dem Linux-Zwerg in die Praxis umsetzen lassen. Das Beste aber: Mittlerweile hat die beständig wachsende Community und die Raspberry Pi Foundation eine Unmenge an Lehrmaterial produziert, das sich kostenlos per Internet abrufen lässt.

4

VON:

International Education Association

WEB: iea.org.lb

PI4L BILDUNG FÜR KIDS

Ein Kürzel, eine Vision: Pi4L steht für „Raspberry Pi for Learning“ – eine Initiative der UNICEF, bei der ein Raspberry Pi als Komplettrechner inklusive Display fungiert. Er unterstützt Lehrer beim Unterrichten von Flüchtlingskindern. Die vorinstallierte Lernsoftware hilft zum Beispiel in den Mathematikstunden; ebenso können die Kinder via Scratch die Grundzüge des Programmierens erlernen.



3

VON: Dana Lewis und

Scott Leibrand

WEB: diyps.org

MEDIZINSYSTEM AUS PRIVATER HAND

Einigen Diabetikern schreitet die Entwicklung medizinischer Geräte nicht schnell genug voran. Sie haben in Eigenregie eine künstliche Bauchspeicheldrüse konzipiert – Projektname „OpenAPS“, das Kürzel steht für „Artificial Pancreas System“. Die Technik umfasst eine Insulinpumpe, einen Sensor für Glukose und einen RasPi, auf dem die selbstgeschriebene Software läuft. Sie regelt die Insulinzufuhr und warnt, wenn wichtige Sollwerte über- oder unterschritten werden.



PHILIP COLLIGAN:

„Ohne Zweifel ein ambitioniertes Privatprojekt, das wichtige Impulse im Gesundheitssektor setzt. Die kontinuierliche Kontrolle der Blutzuckerwerte ist für Diabetiker unerlässlich. Länger und gesünder leben – das ist das Ziel“

5

VON:

Media in Cooperation and Transition

WEB: magpi.cc/2cnCJID

POCKET FM

Menschen in Krisenregionen mit unzensurierten Nachrichten versorgen – genau das ist die Aufgabe von Pocket FM. Der kleine Radiosender auf Basis des Raspberry Pi steckt in einem schwarzen Kasten, empfängt Radioprogramme über eine Satellitenverbindung und strahlt diese über UKW wieder aus. Pocket FM ist klein genug, um den Sender im Notfall zu verstecken; die Reichweite liegt bei acht Kilometern. Das Projekt konzentriert sich aktuell auf Syrien.



PHILIP COLLIGAN:

„Freier Zugang zu Informationen – wichtig für die Menschen in Syrien. Mit Pocket FM ist es möglich, Satellitensignale anzuzapfen und kritische Radiosendungen überall zugänglich zu machen“

RASPBERRY PI NOTEBOOK

Retro-Design ist cool und trendy – warum also nicht ein Mini-Notebook bauen, das modernste Technik nutzt, aber in einem Gehäuse von vorgestern steckt?

Gesagt, getan: Noe und Pedro Ruiz von Adafruit haben dieses Projekt in die Tat umgesetzt. Herausgekommen ist ein mobiles Gerät, dessen Kunststoffgehäuse im 3D-Drucker entstand, aufge-

peppt mit einem Raspberry als Recheneinheit sowie einem 3,5-Zoll-PiTFT-Touchscreen von Adafruit. Dazu kommt eine Tastatur mit integriertem Trackpad – kompakter gehts kaum!

Mit etwas handwerklichem Geschick und guten Lötkenntnissen lässt sich das Notebook leicht nachbauen – einen 3D-Drucker vorausgesetzt.

10

VON: The Ruiz Brothers
WEB: magpi.cc/2dboNwS

KURZINFO:

Die Besonderheit dieses Minirechners ist sein Designentwurf. Die dazu nötigen 3D-Druckdateien laden Sie aus dem Web herunter.



9

VON: The Ruiz Brothers
WEB: magpi.cc/2dbpFBJ

KURZINFO:

Mit Pi Glass verwandeln Sie Ihre Sehhilfe in einen futuristischen Raspberry-Datenmonitor.



PI GLASS

Da staunt der Augenoptiker: Ein aufsteckbarer Datenmonitor für Ihre Brille – natürlich in bester Maker-Tradition aus selbst gefertigten Kunststoffteilen hergestellt und für den RasPi optimiert!

Das Resultat sieht der bekannten Google-Glass-Brille sehr ähnlich, ist aber im Vergleich dazu spottbillig. Kein Wunder, denn

einige Komponenten stammen aus dem 3D-Drucker. Teile wie etwa das Micro-Display wurden aus anderen Geräten ausgebaut und kreativ zweckentfremdet.

THE RUIZ-BROTHERS: „Vergessen Sie Google Glass – wer experimentierfreudig ist, baut seine Datenbrille selbst“



8

VON: Raspberry Pi
WEB: astro-pi.org

KURZINFO:

Das Raspberry als fliegendes Klassenzimmer mit sieben Experimenten, die von Schülern konzipiert wurden.

ASTRO PI

2016 war ein ganz besonderes Jahr für den RasPi. Er eroberte den Kosmos: an Bord der Internationalen Raumstation ISS. Hier stellte der Linux-Zwerg erstmals unter Beweis, dass er auch für wissenschaftliche Experimente im Welt-raum taugt. Betreut wurden die Versuche vom britischen Astronaut Tim Peake, der eigene Programme für den Raspberry Pi entwickelte.

Der Clou: Auch britische Schüler waren an diesem Projekt beteiligt – mit Software, die in Python geschrieben wurde. Eines zeigte zum Beispiel immer die Flagge des Landes an, über das die ISS gerade flog. Die Experimente waren ein voller Erfolg, die nächsten Projekte sind schon geplant.

TIM PEAKE:

„Mich begeistert, dass der Astro Pi so viele Schüler inspiriert hat, sich mit dem Programmieren zu beschäftigen“



7

VON: FL@C@
(gesprochen „flatcat“)
WEB: magpi.cc/2dbpuWQ

KURZINFO:

Das Projekt erreichte 2014 das Finale beim Hackaday Prize (hackaday.io/prize).

RAMANPI

Raman-Spektroskopie – das klingt kompliziert, ist es auch: Im Kern geht es darum, winzige Proben zu analysieren, um ihre chemische Zusammensetzung herauszufinden. Das können Feststoffe, Pulver, Flüssigkeiten oder Gase sein.

Wichtig dabei ist, dass das zu untersuchende Objekt weder zer-

stört, verunreinigt noch verändert wird. Profigeräte, die per Laser winzige Verschiebungen im Lichtspektrum berührungslos messen und diese dann Spektrenbibliotheken zuordnen können, sind praktisch unbezahlbar.

Anders das RamanPi-Spektrometer: Es verwendet leicht erhältliche Standardkomponenten, einen Raspberry Pi sowie Bauteile aus dem 3D-Drucker. Und alles ist Open Source – eine tolle Sache!

FL@C@: „Perfekt für alle Schulen, Heimlabore, Studenten oder engagierte Umweltaktivisten“



6

VON: The Ruiz Brothers
WEB: magpi.cc/2dbpjLx

KURZINFO:

Das Display ist ein Touchscreen, man kann also auch moderne Games zocken.

PIGRRL

Keine Frage, den 25. Jahrestag des Nintendo Game Boys sollte man gebührend feiern. Aus diesem Grund hat sich Adafruit etwas Besonderes ausgedacht:

ein Emulationsprojekt mit dem RasPi als Hauptdarsteller. Mit auf der Bühne: ein PiTFT HAT (320×240 Pixel), es wird über die SPI-Schnittstelle des Raspberry Pi angesteuert.

Was die Software betrifft: Sie sind völlig frei. Aber Sie können sich das Leben leichter machen, indem Sie den RasPi mit RetroPie bestücken, siehe magpi.cc/2cqNyJW. Damit bringen Sie fast alle klassischen Videospiel-Systeme (Amiga, Mega Drive, etc.) zum Laufen.



LESERWERTUNG

Als beliebtestes Projekt hat sich „Magic Mirror“ herausgestellt, mit 17,9 Prozent aller Stimmen (Basis: 4.625 Leser). „SeeMore“ erreichte den zweiten Platz – mit 9,5 Prozent. BrewPi, Internet of LEGO und „Aquarium“ vereinen jeweils ca. 5 Prozent der abgegebenen Stimmen auf sich. Die restlichen verteilen sich auf die Projekte, die wir auf den letzten Seiten bereits vorgestellt haben.

MAGIC MIRROR

SEEMORE

BREWPI

INTERNET OF LEGO

AQUARIUM

PIGRRL

RAMANPI

ASTRO PI

PI GLASS

RASPBERRY PI NOTEBOOK

LED MIRROR

BIGHAK

MASON JAR PRESERVE

LIFE BOX

VOYAGE

COFFEE TABLE PI

RASPBERRY PI VCR

MCMMASTER FORMULA HYBRID

BEETBOX

4BOT

OTHERS

4.500

4.000

3.500

3.000

2.500

2.000

1.500

1.000

500

0

5

VON: Michael Gronau
WEB: magpi.cc/2cxpup1

KURZINFO:
 Neben dem Licht werden fünf Arten von Bewölkung simuliert.



AQUARIUM

Ein nahezu perfektes Unterwasser-Biotop mit realem Wetter

Fisch müsste man sein: Irgendwo entspannt in der Karibik mit leichtem Flossenschlag das lauwarme Wasser durchqueren, am besten in der Nähe der Kaiman-Inseln. Schöne Vorstellung, oder? Für die Meeresbewohner, die im Aquarium von Michael Gronau ihre Runden ziehen, ist dieser Traum

tatsächlich Wirklichkeit geworden – und das mitten in Deutschland! Wunderbar ...

Was die Fische nicht ahnen: Ihre Welt ist nur simuliert. Ein Raspberry Pi, ein Arduino und jede Menge LEDs sorgen dafür, dass die Wassertemperatur, die Beleuchtung oder der Tag-Nachtwechsel nahezu exakt den Bedingungen der Kaiman-Inseln entsprechen. Selbst das Mondlicht wird simuliert, ebenso die Morgendämmerung und der Sonnenuntergang. Die dazu nötigen Daten ruft der Raspberry Pi per Internet von einer Wetterstation auf den Kaiman-Inseln ab – im Zweiminutentakt.

Alle LED-Lampen werden von einem Arduino per Software gesteuert. Die Lichtanlage hat insgesamt 660 Watt, aufgeteilt in jeweils 3 x 100 Watt und 18 x 20 Watt Multi-Chip-LEDs. Ein Zugriff darauf ist auch per Web-Interface möglich.

Ein Paradies für Fische.
 Hoffentlich droht niemals
 ein Tropensturm ...



MICHAEL GRONAU:

„Die heutigen LEDs bieten uns tolle Möglichkeiten“

VON: Cory Guynn
WEB: internetoflego.com

KURZINFO:

Internet-of-LEGO wird regelmäßig um neue Komponenten und Technologien erweitert.

INTERNET OF LEGO

Spielerisch das Internet der Dinge begreifen: LEGO City macht es möglich

Dem Miniatur Wunderland in Hamburg macht wohl niemand so schnell Konkurrenz – die größte Modelleisenbahnanlage der Welt bleibt einmalig. Doch jeder fängt mal klein an: Das gilt auch für Cory Guynn, der sein eigenes Mini-Universum aus Lego-Bausteinen erschaffen hat. Mittendrin in der City klappert eine Eisenbahn auf ihrem Rundkurs die Haltestationen entlang der Strecke ab, sorgen Aufzüge für ein rasches Fortkommen zwischen den Ebenen der Stadt – alles illuminiert von farbigen LEDs, die den Läden und Plätzen ein digitales Eigenleben einhauchen.

Begonnen hat alles mit einem Gebäude und ein paar Lampen, dann kamen Bewegungssensoren hinzu, ein Schienenstrang hier und da – bis hin zur Programmie-

rung der Anlage war es dann nur ein kleiner Schritt. Apropos: Cory setzt auf „Node-RED“, eine grafische Programmier-Umgebung (Open-Source), mit der sich Hardware, APIs und Online-Dienste auf relativ einfache Weise miteinander verknüpfen lassen.

Besonders stolz ist Cory auf seinen Bahnbetrieb: Auf einem OLED-Display werden Abfahrtszeiten eingeblendet, die via „Transport for London API“ von den Londoner Verkehrsbetrieben übernommen werden.

CORY GUYNN:

„Mein Ziel bei diesem Projekt: lernen, wie man moderne Technologien und öffentliche Daten intelligent kombiniert“

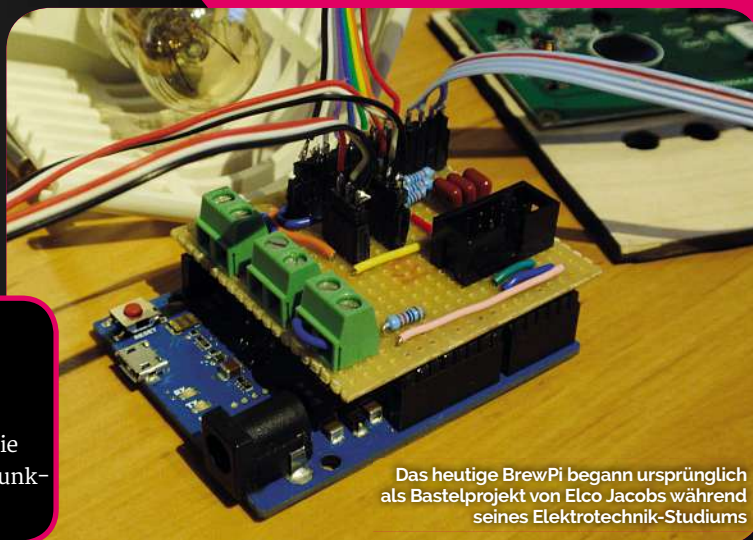


3

VON: Elco Jacobs
WEB: brewpi.com

KURZINFO:

BrewPi reguliert nicht nur die Fermentation von Bier. Es funktioniert auch mit Wein.



Das heutige BrewPi begann ursprünglich als Bastelprojekt von Elco Jacobs während seines Elektrotechnik-Studiums

BREWPI

Bier brauen? Aber klar – der RasPi macht's möglich

Ein kühles Bier gefällig? Wenn Ihnen ein passionierter Hobbybrauer diese Frage stellt, sollten Sie unbedingt mit „Ja“ antworten. Vielleicht lernen Sie Ihren Raspberry Pi beim Fachsimpeln über Maischeprozesse, Temperaturkurven, Einschraubheizelemente oder Malzrohranlagen unter einem neuen Blickwinkel kennen: als wichtigen Assistenten, der Ihnen hilft, den Brauvorgang zu überwachen.

BrewPi besteht aus mehreren Kits, die selbst zusammengebaut werden müssen: Der Raspberry Pi dient hier als Webserver und Datenspeicher. Die neueste Version des eigentlichen Temperaturreglers ist der „BrewPi Spark“. Das Gerät hat ein Spark-WLAN-Modul an Bord. Daher der Name. Es wird fertig montiert geliefert. Hinzu kommen noch Temperatursensoren und Steuergeräte für Ventile, falls mehrere Kammern zu kontrollieren sind. Was jetzt noch fehlt, ist ein Kühlschrank, der später als Fermentationskammer dient – eine Sache für Experten also.

ELCO JACOBS:

„Im Vergleich zu anderen Controllern bietet BrewPi technisch gesehen mehr Optionen“



VON: Virginia Tech
WEB: seemoreproject.com

KURZINFO:

Rund ein Jahr dauerte es,
 dieses High-Tech-Projekt in
 die Tat umzusetzen.



SEEMORE

Ein Supercomputer – getarnt als
 kybernetische Skulptur ...

SAM BLANCHARD:

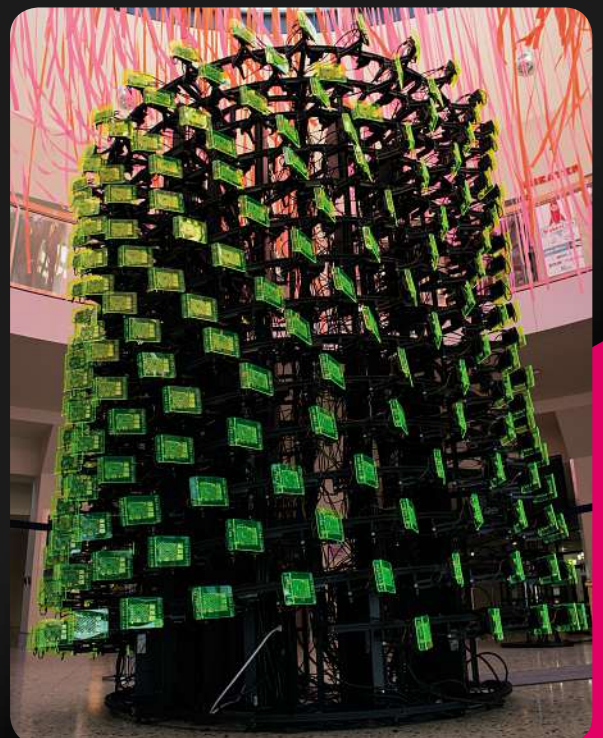
„SeeMore ist einmalig:
 Dieses anspruchsvolle
 Projekt vereint Kunst, Wissenschaft
 und modernste Computertechnik
 unter einem gemeinsamen Dach“

M

an sieht es diesem futuristisch wirkenden Kunstwerk nicht an: Es ist ein Rechnernetz aus 256 Raspberry-Platinen, die das Grundkonzept des Parallel Computings visualisieren sollen. Nebenbei stellt das Seemore-Projekt einen Rekord auf – zumindest, was die Zahl der gekoppelten RasPi-Rechner angeht.

Erstmals vorgestellt wurde das Kunstwerk 2015 auf der World Maker Faire in New York von Sam Blanchard, einem der Initiatoren (School of Visual Arts, Virginia). Allein der Aufbau der Skulptur war ein Novum: Insgesamt mussten 834 Meter Kabel verlegt und angeschlossen werden. Fast alle Teile der kybernetischen Installation sind individuell gefertigt; das Meiste davon entstand auf CNC-Maschinen, der Präzision wegen. Denn die Skulptur ist ständig in Aktion: Jeder RasPi sitzt auf einem Schwenkarm; sobald er eine Parallel-Computing-Aufgabe bearbeitet, gleitet er auf dem Arm nach außen.

Da immer mehrere RasPis gleichzeitig in Betrieb sind, entstehen fortlaufend neue Bewegungsmuster – die Skulptur wirkt wie lebendig. Zudem sind die Pis spiralförmig auf grün leuchtenden Panels angeordnet – was dem Kunstwerk einen weiteren optischen Effekt verleiht. Das zylinderförmige Design des Seemore-Rechners wurde übrigens vom Superrechner Cray-1 inspiriert.



1

ZAUBER
SPIEGEL

VON: Michael Teeuw
WEB: magicmirror.builders

KURZINFO:

Es dauerte einige Wochen, um den Prototypen fertigzustellen.



Gut gelaunt in den Tag starten – mit diesem Spiegel gelingt es ...

M

it einem frisch gebrühten Kaffee beginnt jeder gerne seinen Tag – selbst Morgenmuffel. Und genauso gut gelaunt geht es weiter: mit einem Blick in Ihren selbstgebauten Spiegel. Der könnte ebenso in einem Raumschiff hängen – in seinem Innersten steckt High-Tech vom Feinsten, und die sorgt für einen angenehmen Tagesbeginn.

Doch der Reihe nach: Für das preisgekrönte Projekt von Michael Teeuw benötigen Sie im Prinzip nur wenig Werkzeug und etwas Erfahrung als Handwerker. Konkret: Sie sollten mit einer Säge, Schleifpapier, Pinsel und Lack umgehen können.

Worum es geht? Die Grundidee ist, zum Beispiel einen ganz gewöhnlichen Badezimmerschrank in einen intelligenten Spiegel zu verwandeln, der Sie bereits in der Frühe nach dem Aufstehen über das aktuelle Wetter, die Uhrzeit oder wichtige Aufgaben informiert, Sie aber auch mit einem coolen Spruch aufheitert oder motiviert – je nach Wunsch.

Noch ein schneller Blick in den Spiegel: Passt alles? Na dann, nichts wie los!

Was liegt heute an? Die Checkliste verrät es Ihnen auf den ersten Blick.

How was your sleep?

Mit einer positiven Botschaft starten Sie motiviert in den neuen Tag.



Budgetfreundlich: Die Komponenten, die Sie für den Zauberspiegel brauchen, kosten nur wenig Geld



Die Software für das Spiegel-Projekt stammt von Michael Teeuw, einem begeisterten Elektronik- und Technik-Fan, der in Holland lebt.

„Ich besuchte an diesem Tag New York mit meiner Freundin“, erzählt uns Michael im Gespräch. „Als wir gerade beim Shopping im Macy’s waren, übrigens das größte Kaufhaus in New York, entdeckte ich einen Spiegel, auf dem ein Songtext eingeblendet wurde. Ich dachte gleich, so einen Spiegel will ich auch zu Hause haben – nur mit ein paar Extras“, wie er gleich lachend hinzufügt.

Seitdem hat Michael einiges an Erfahrung gesammelt, sowohl was die Software für den Spiegel angeht, als auch was das Handwerkliche betrifft. Wer sich informieren will: Unter der Internetadresse <http://michaelteww.nl> können Sie alles haarklein nachlesen. Michael hat sein Spiegel-Projekt als modulare Open-Source-Plattform konzipiert. Sie können also Ihre eigenen Ideen einbringen oder den Spiegel nach Ihrem Gusto erweitern.

Michael jedenfalls zeigt sich begeistert über die Reaktionen seiner Follower: „Der Raspberry Pi bietet uns Computerfans so viele Möglichkeiten. Ich bin immer wieder erstaunt, was den Leuten alles einfällt – auch zu meinem Spiegel-Projekt.“



Mittlerweile hat sich sein Projekt zu einem Selbstläufer entwickelt, weswegen er kürzlich eine neue Website unter der Internetadresse magicmirror.builders gestartet hat.

Unser Tipp: Schauen Sie vorbei, Sie finden dort Hintergrundinfos, den Source-Code, viele Software-Module und das Forum einer sehr aktiven Community rund um dieses Projekt.

**MICHAEL
TEEUW:**

„Wer hätte geahnt, dass dieses Projekt eine solche Aufmerksamkeit bekommen würde? Ich bin ehrlich überwältigt, dass es so viele Menschen zu eigenen Entwürfen inspiriert“

Ein Spiegel in der Diele oder im Wohnzimmer lässt sich natürlich ebenso aufpeppen. Michael Teeuw hat dies bereits 2015 bewiesen

„Mit Ihrem Raspberry Pi können Sie diese Marionette steuern



MARIONETTEN FÜR DEN PI

Bei diesem innovativen Puppen-Projekt hat Ihr Raspberry Pi die Fäden in der Hand

Tipp

PEARL ROBOTER-ARM

Der Roboterarm von Pearl ist komplexer, bietet aber mehr Funktionen. Sie können ihn mit Raspberry Pi und Fuze BASIC steuern.



ca. 80 €
bit.ly/2gcJlky1

Beim Puppet Kit des bekannten Makers Simon Monk verbinden Sie die Fäden einer traditionellen Marionette mit Servomotoren. Die Bewegung der Puppe programmieren Sie dann in Python.

„Voll cool“, meinten viele Kollegen; „Clowns sind unheimlich“ sagten noch mehr. Vielleicht, weil da gerade Halloween vor der Tür stand oder die Nachrichten voll waren von Geschichten über Leute, die sich als Killer-Clowns verkleideten. Jedenfalls fanden wir diese Puppe ein bisschen gruslig.

Aber Ängste vor psychotischen Zirkusartisten konnten uns natürlich nicht vom Bauen abhalten. Schnell hatten wir den Clown aus seiner Schachtel befreit und auf dem OP-Tisch platziert.

Ist alles aufgebaut, können Sie die Puppe laufen, winken und sogar coole Dance Moves vollführen lassen. Dank des PIR-Sensors, der zum Lieferumfang gehört, kann sie sogar registrieren, wenn Sie ihr winken und dann zurückwinken.

Master of Puppets

Das legendäre Metallica-Album ist gerade 30 Jahre alt geworden. Im Zentrum des Puppet Kits stehen jedoch keine harten Riffs, sondern die vier 9G-Servos, mit denen die Fäden der Marionette gesteuert werden. Die Fäden werden vom Holzkreuz entfernt und mit den verlängerten Servoarmen verbunden.

Ein Servo Six-Board wird mit den GPIO-Anschlüssen des Raspberry Pi (nicht mitgeliefert) verbunden.

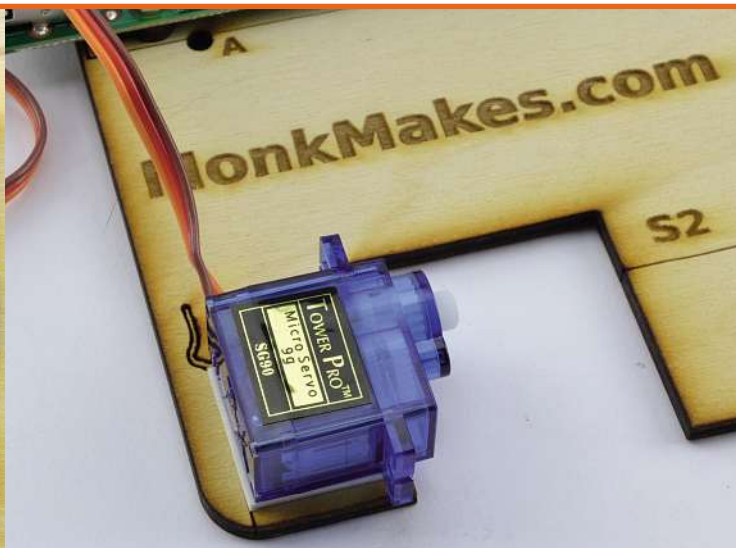
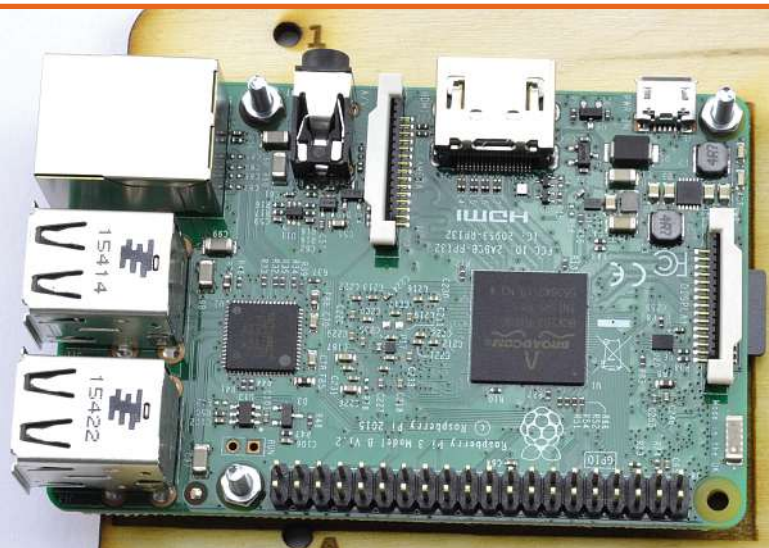
Abgesehen von Pi und microSD-Karte ist alles Benötigte in der Schachtel enthalten.

Im Bausatz findet man ein Brett, auf dem bereits Löcher für diverse Komponenten markiert sind. Zunächst schrauben Sie Ihren Pi und das Servo Six-Board auf dieses Brett. Diesen ersten Schritt fanden wir am fummeligsten, da zu jeder Schraube eine hölzerne Beilegscheibe und eine kleine Mutter gehören.

Machen Sie dann mit dem Batteriefach und den Servos weiter. Kleben Sie diese mit Montageklebeband so auf, dass die Servos über den Rand des Sperrholzbretts hinausragen. Das Brett legen Sie später auf den Rand eines Tisches, sodass die Puppe darunter hängt.

magpi.cc/2dLjNz3

ca. 35 €



Montage Das Holzbrett dient als Basis, der Raspberry Pi und die anderen Komponenten werden darauf montiert

Mit den zehn female-to-female Drahtbrücken wird alles verkabelt. Schließen Sie die Servos an das Servo Six-Board an, und dieses direkt an den Raspberry Pi. Die Anweisungen sind klar gehalten und mit einem Foto für jeden Schritt illustriert – ein ideales Projekt für Maker-Neulinge.

mit Git heruntergeladen. Um die Puppe mit den Servos zu verbinden, müssen Sie die Fäden zerschneiden. Wer vorsichtig ist, kann sie aber später problemlos wieder am Holzkreuz befestigen. Wir hingen die Puppe über eine Tischkante und ließen das Testprogramm laufen. Unsere Mario-

„ Sie können die Puppe laufen, winken und sogar coole Dance Moves vollführen lassen “

Beim Aufbau hatten wir nur ein Problem: Wir hatten die microSD-Karte nicht eingesetzt, und als wir die Servos testen wollten, kamen wir nicht mehr an den Kartenslot heran (das Servo Six-Board blockierte den Schacht). Wir mussten deshalb den Pi entfernen, die Karte einschieben und den Pi wieder einbauen.

Ferngesteuert

Softwareseitig gibt es dank Simon Monks Servo Six Python-Bibliothek keine Probleme. Sie finden sie auf GitHub. Die Anleitung beschreibt, wie Sie die Dateien

nette erwachte zum Leben – wie Chucky aus dem gleichnamigen Film – und begann zu laufen.

Ist der Bau fertig, können Sie sich in die beiden Projekte stürzen. Das erste ist ein Animationsprogramm, bei dem Sie Tastaturbefehle nutzen, um die Puppe direkt zu steuern. Beim zweiten nutzen Sie den PIR-Sensor, um Bewegungen zu erkennen. Wenn Sie der Puppe winken, winkt diese zurück. Unser Tag mit der Puppe war jedenfalls höchst unterhaltsam. Das Projekt ist ideal als Einführung für das Coding mit dem Raspberry Pi geeignet.



Das Fazit

Ein tolles Anfänger-Projekt, das anschaulich die Grundlagen der Servo-Steuerung lehrt. Nur vor Clowns sollte man keine Angst haben.



bit.ly/2fg6lak

ca. 7 €

„Eine handliche Tafel aus starkem, verformbarem Bio-Plastik



FORMCARD

Ist das bei Hitze verformbare, umweltfreundliche FORMcard der neue Stein der Weisen?

Als Peter Marigolds FORMcard auf der Crowdfunding-Site Indiegogo auftauchte, gab es Verwirrung: ca. 7 € für eine Packung kreditkartengroßer Kunststoff-Täfelchen schien etwas übertrieben. Wer sich das Video ansah, kam jedoch schnell hinter das Geheimnis: Stellt man FORMcard eine Weile in eine Tasse mit heißem Wasser, wird es weich und kann geformt werden.

Stark und formbar

FORMcard wird aus Kunststoff auf Stärkebasis hergestellt und ist daher nahrungsmittelleicht und biologisch abbaubar. Sie können damit verschiedenste Projekte in Angriff nehmen, etwa einen kompakten Halter für ein Kreuzschlitz-Bit (FORMcard ist fest genug dafür), bis hin zum Einsatz als wasserdichtes Gehäuse für elektronische Schaltungen oder auch zur Reparatur defekter Gehäuse.

Eine Packung FORMcard enthält drei Tafeln von der Größe einer Kreditkarte, nur wesentlich dicker.

Sie können zwischen schwarz, weiß, grau und einigen weiteren Farben wählen. Die Anwendung könnte kaum einfacher sein: Sie gießen heißes Wasser in eine Tasse, legen die FORMcard-Tafel rund eine Minute hinein, fischen sie mit einem Löffel heraus und können dann loslegen. Die Verarbeitung selbst ist jedoch nicht so leicht. Anders als Sugru (s. Tipp links), das sich im weichen Zustand recht leicht bearbeiten lässt, ist FORMcard erpicht darauf, Ihre Fingerabdrücke zu verewigen und härtet innerhalb weniger Minuten aus. Bei Sugru dauert das Aushärten durchschnittlich 24 Stunden.

Wiederverwendbar

Hier zeigt sich aber der zweite Vorzug von FORMcard: Es ist nämlich fast unendlich oft wiederverwendbar. Während Sugru endgültig aushärtet, kann FORMcard mit Wärme wieder weich gemacht werden. Das weiche FORMcard von einer Oberfläche, auf die man es aufgeklebt hat, wieder abzubekommen ist

allerdings bei Weitem nicht so einfach. Praktisch ist es aber in jedem Fall, zumal so provisorische Reparaturen möglich werden.

FORMcards lassen sich kombinieren, falls für ein Projekt mehr Material benötigt wird. Aufgrund der praktischen Größe können Sie für Notfälle immer eine Tafel mitnehmen – nur heißes Wasser brauchen Sie dann noch!

Bei unseren Tests wurden die FORMcards bei etwa 60°C weich und formbar. Sollte es bei Ihrem Projekt im Betrieb ähnlich heiß werden, sollten Sie sich nach einer anderen Lösung umsehen.

Tipp

SUGRU

Sugru lässt sich per Hand verarbeiten; über Nacht wird aus der weichen Masse ein flexibles, aber festes Gummi.



ca. 9 €

sugru.com

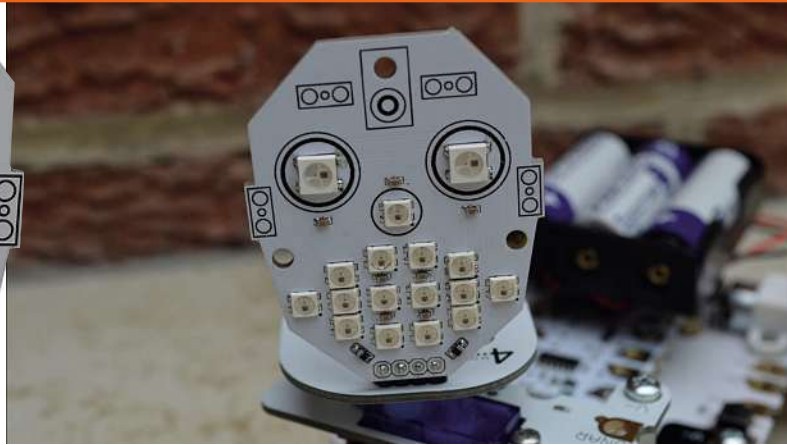
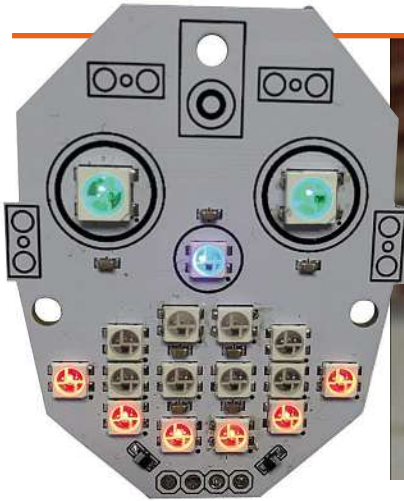
Das Fazit

Trotz nicht ganz einfacher Verarbeitung und mangelnder Hitzebeständigkeit gehört das im kalten Zustand sehr feste, umweltfreundliche und wiederverwendbare FORMcard in jeden Maker-Werkzeugkasten.



magpi.cc/2dXcipD

ca. 10 €



„Bringt mehr Leben in Ihre Elektronik-Basteleien“

MCROBOFACE

Dieses LED-Gesicht bringt Charakter in Ihre Projekte

McRoboFace wurde als Kick-starter-Projekt gestartet. Es handelt sich dabei um eine Platine mit 17 RGB-LEDs vom Typ WS2812B (NeoPixels). Die LEDs sind voll adressierbar und in Form eines Gesichts angeordnet. Bei voller Leistung leuchten sie extrem hell. Wir empfehlen daher, das optionale Diffusor-Kit mitzubestellen, auch wenn die Helligkeit per Software einstellbar ist. Der mattierte Diffusor aus Acryl lässt sich ganz einfach mittels dreier Nylon-Schrauben anbringen.

Um das Board mit dem Raspberry Pi zu verbinden, lötet man die abgewinkelte, vierpolige Stiftleiste auf. Es lässt sich mit vielen Mikrocontrollern ansteuern, etwa micro:bit, Arduino, Codebug, BeagleBone, Crumble, und ESP8266. Beim Pi haben Sie zwei Optionen. Entweder Sie schließen die Platine über ein Picon Zero an und stellen Ausgang 5 auf WS2812B. Da der Picon Zero auch zwei H-Brücken-Motortreiber besitzt, lässt sich so

recht einfach ein fahrender Roboter mit einem ausdrucksstarken Gesicht realisieren.

Alternativ können Sie den McRoboFace direkt mit den GPIO-Pins 5V, GND und GPIO 18 (dem PWM-Pin) verbinden, mit dem sich die NeoPixels sehr präzise steuern lassen. Zwar sind hierfür ein paar Extra-Schritte notwendig, aber es funktioniert prima. Es ist keine Spannungsanpassung erforderlich, da sich die Pixels problemlos mit 3,3V steuern lassen. Der vierte Pin des McRoboFace ist übrigens ein Digital Out zur Verbindung mit anderen NeoPixel-Displays.

Von der Anschlussart Ihres Pi hängt auch die Programmierung der Steuerung in Python ab. Nutzen Sie die GPIO-Pins direkt, ist der Aufwand etwas höher und Sie müssen die Neopixel (rpi-ws281x) Library einbinden. Das ist aber keine größere Hürde, da Sie den Beispiel-Code von GitHub leicht anpassen können. Sie finden ihn hier: magpi.cc/2dxooY3.

Die Ansteuerung der NeoPixels ist einfach, da sie auf der Platine durchnummeriert sind: 15 und 16 für die Augen, 14 für die Nase, und der Rest für den Mund. Die LEDs sind alle voll adressierbar, Helligkeit und RGB-Farbe lassen sich dadurch genau steuern und Sie können beeindruckende Fade- und Farbwechsel-Effekte realisieren. Mit Python-Listen lassen sich sogar mehrere Pixel auf einmal ändern, um Mimik zu imitieren.

Tip

NEOPIXEL-RING

In verschiedenen Größen von 12 bis 60 NeoPixel erhältlich; diese verkettbaren Ringe sind eine Alternative zu den normalen Strips.



ab ca. 10 €

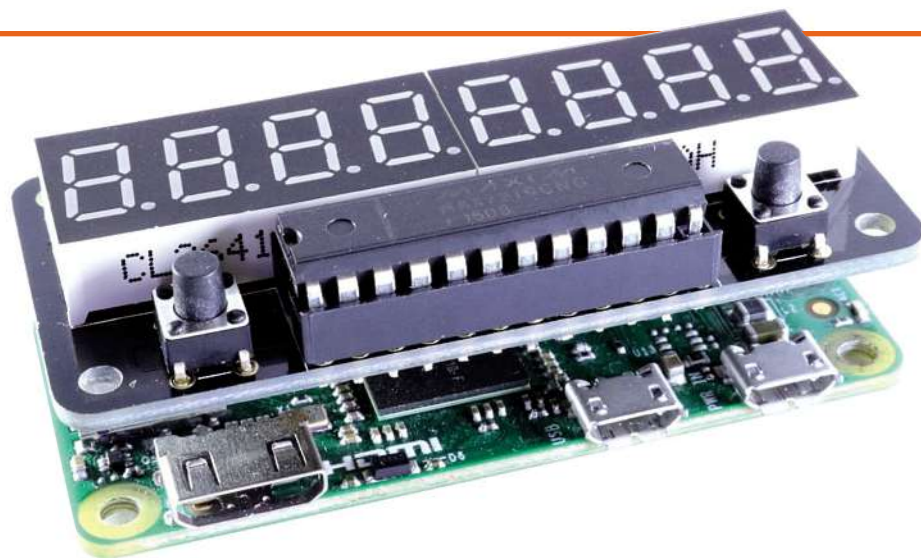
amzn.to/2gujACg

Das Fazit

Der günstige McRoboFace macht Laune und verleint Robotern mit seiner Mimik ein wenig Charakter, kann aber auch als generische NeoPixel-Anzeige dienen. Sie können ihn sogar wie Robin Newman an einen Audio-Eingang anschließen und „mitsingen“ lassen: magpi.cc/2dxqZ4k.



„Retro-Board mit 7-Segment-Anzeige



ZEROSEG

Bauen Sie Ihr eigenes Retro-LED-Display

Beim Herumspielen mit Bauteilen hatte Richard Saville – in der Szene bekannt als „Average Man vs Pi“ (averagemanvsraspberrypi.com) – die Idee, eine Anzeige zu entwickeln, die zum Pi Zero passt. Nach diversem Reverse-Engineering, Herumprobieren und Entwickeln von Prototypen kam das ZeroSeg heraus, das aus zwei vierstelligen Anzeigen besteht.

Geliefert wird ein Bausatz, bei dem man verschiedene Komponenten wie Widerstände und Kondensatoren auf Vorder- und Rückseite der kleinen Platine löten muss. Zum Glück gibt es online eine gute Bauanleitung, denn die Teile müssen in der richtigen Reihenfolge eingesetzt werden. Dabei ist Präzision gefragt; der MAX7219CNG Chip-Sockel etwa muss mit dem Platinenrand abschließen, damit die beiden LED-Einheiten passen; löten Sie diese ein, müssen Sie darauf achten, die zuvor bestückten Kom-

ponenten auf der Rückseite nicht zu berühren. Der Zusammenbau macht trotzdem Laune, und man freut sich, wenn es geschafft ist.

Um das ZeroSeg zum Laufen zu bringen, installieren Sie die ZeroSeg Python Bibliothek und spidev, und aktivieren das SPI-Interface am Pi. Außer Power und Ground benötigt das Board nur fünf GPIO-Pins: 8, 10, 11, 17, und 26; es bleiben also noch jede Menge anderer Pins, mit denen Sie spielen können, wenn Sie sie herausführen oder den ZeroSeg auf ein anderes Board stecken.

Zur ZeroSeg Library gehören als Starthilfe einige Python-Beispiele, etwa eine Demo, bei der die Helligkeit über 15 Stufen gedimmt wird und Ziffern über die Anzeige scrollen. Durch das Abwandeln von Beispielen lässt sich das Board recht leicht programmieren, auch wenn wir keine Möglichkeit fanden, Text anzuzeigen. Möglicherweise wurde dies nach Redaktionsschluss nachgeholt, aber einige Buchstaben (wie

M und W) lassen sich auf einer 7-Segment-Anzeige einfach nicht darstellen. Daher nutzt man sie am besten zur Anzeige von Ziffern, etwa für eine Temperaturüberwachung oder eine Zeit-/Datums-Anzeige. Die beiden programmierbaren Mini-Taster sind ein netter Bonus, damit lässt sich etwa die Anzeige umschalten.

Das Fazit

Das ZeroSeg ist zwar nicht so flexibel wie ein Matrix-Display, bietet aber viel fürs Geld. Es eignet sich eher zum Anzeigen von Zahlen als von Text und kann diese über die beiden LED-Anzeigen scrollen lassen. Bei voller Leistung sind diese hell genug, allerdings werden bei Tageslicht die unbeleuchteten weißen Bereiche deutlich sichtbar.



Tipp

MICRO DOT PHAT

Dieses LED-Matrix-Display zeigt detailreiche Zahlen und Buchstaben an und ist dadurch sehr vielseitig zu verwenden.

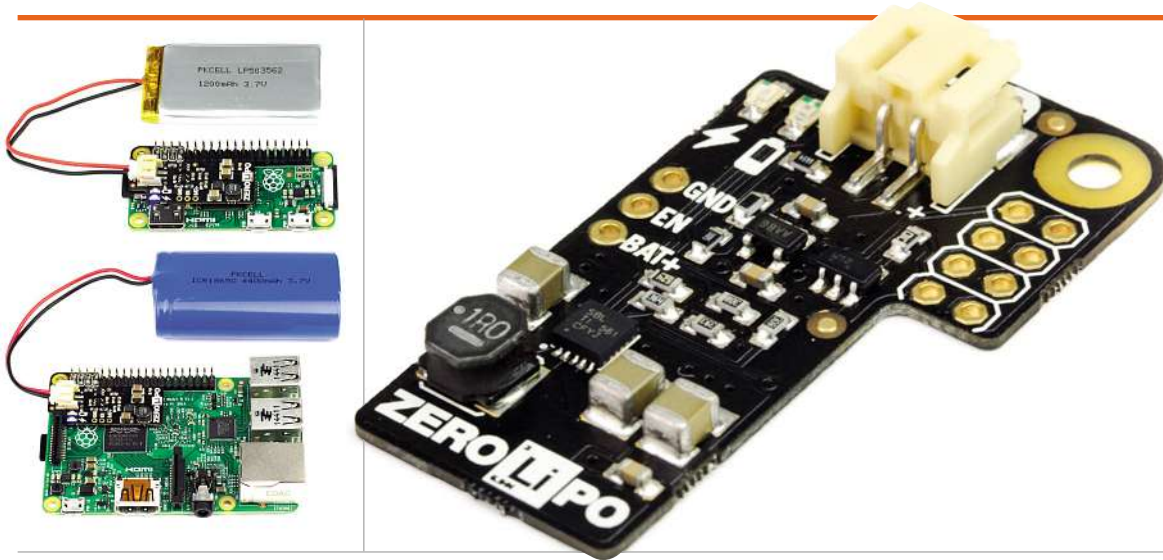


ca. 30 €

bit.ly/2gbR4XD

amzn.to/2fh83ci

ca. 12 €



„Kompakte Stromversorgungs-lösung für Ihren Pi

ZERO LIPO

Tragbare Stromversorgung für den Raspberry Pi

Der Zero LiPo ist ein kleines Zusatz-Board für den Raspberry Pi, das Strom aus Lithium-Polymer- oder Lithium-Ionen-Akkus liefert.

Die Platine ist winzig und wiegt gerade mal 2,9 g – die Nutzung des Raspberry Pi schränkt das nicht ein.

Schließen Sie sie an die acht oberen GPIO-Pins an (also die beiden 5V-Pins, 3,3V, GPIO 3 und 4, und Ground). So versorgt sie den Raspberry Pi mit Strom, lässt den microUSB-Anschluss aber frei.

Um den Zero LiPo mit dem Raspberry Pi zu verbinden, können Sie entweder das Board auf die GPIO-Stiftleiste aufstecken und dort festlöten oder eine 2x4 Buchsenleiste einlöten.

Bei Option zwei haben Sie die Möglichkeit, den Zero LiPo nach Belieben an die GPIO-Pins zu stecken, die Pins sind dann aber blockiert. Für beide Optionen sind

gute Lötkenntnisse erforderlich. Den Zero LiPo können Sie übrigens nicht nur an den Pi Zero, sondern an jeden Raspberry Pi anschließen.

Ist das Platinchen einmal angeschlossen, wird der Raspberry Pi vom Akku mittels JST-Buchse mit Strom versorgt. Laden Sie einfach den Akku und schließen Sie ihn an den Raspberry Pi an. Pimoroni verkauft passende LiPo- und Li-Ionen-Akkus, die zwischen ca. 6 und 22 € liegen (bit.ly/2gZ9ZWN bzw. bit.ly/2gYqakX).

Wir haben einen 1.200 mAh LiPo- und einen 2.200 mAh Li-Ion-Akku getestet. Beide Akku-Typen muss man nur einstecken – schon fertig. Auf der Platine sitzt ein Aufwärtswandler (TPS61232), der die 3 bis 4,2 V der Akkus auf die vom Raspberry Pi benötigten 5 V erhöht.

Sinkt der Füllstand des Akkus, erhalten Sie bei 3,4 V einen Alarm: Eine rote Unterspannungs-Warn-

LED schaltet sich ein. Bei 3,0 V schaltet sich die Platine automatisch ab, um den Akku zu schützen.

Im Blog (magpi.cc/2d1YwCm) finden Sie Testdaten, die zeigen, welche Akkulaufzeiten bei verschiedenen Aufgaben und Akku-Typen zu erwarten sind.

Außer dem Pi Zero brauchen Sie noch ein Ladegerät mit JST-Anschluss wie das Adafruit Micro Lipo (ca. 9 €) oder PowerBoost 1000 (ca. 35 €), die ebenfalls über Pimoroni erhältlich sind.

Tip

ANKER ASTRO E1 5200 mAh

Sie können einen RasPi auch mit vielen Powerbanks für Handys betreiben. Diese sind aber sperriger und schlechter integriert als der Zero LiPo.



ca. 14 €

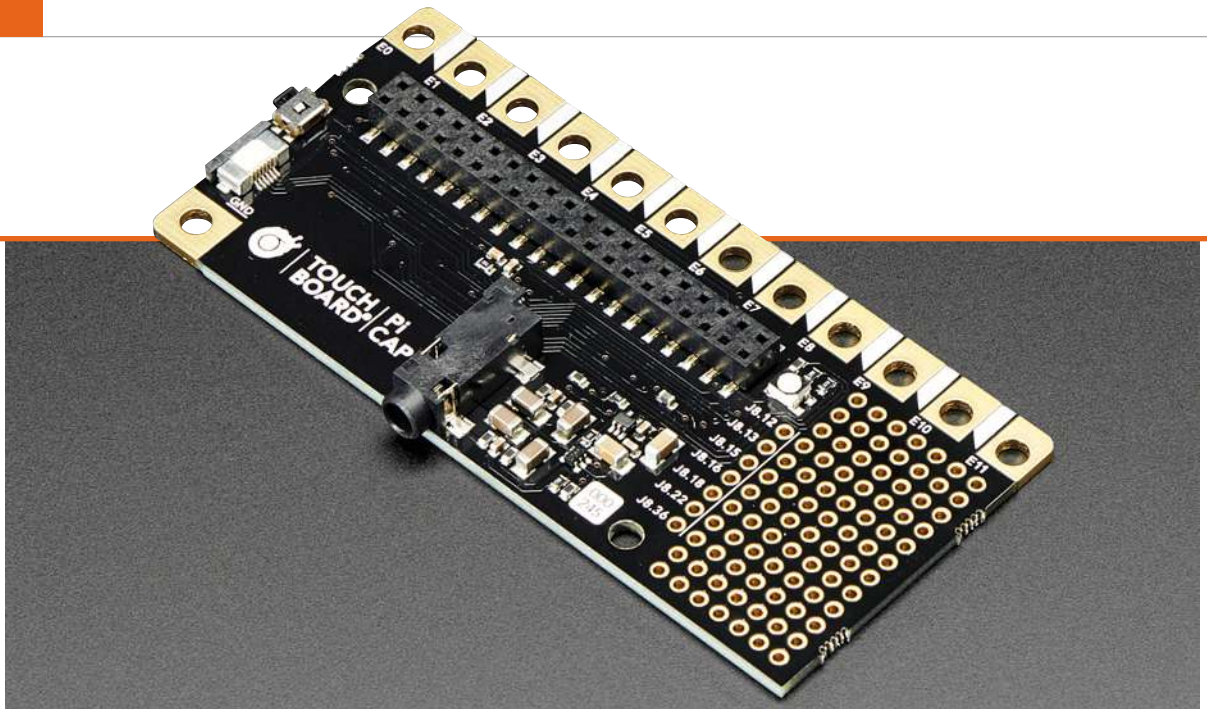
amzn.to/2g0hkok

Das Fazit

Das Zero LiPo ist cool, aber man muss einen Akku und ein passendes Ladegerät in den Preis einrechnen. Portable Projekte erhalten auf diese Weise eine sichere Stromversorgung.



„So lässt sich der RasPi mit einer Vielzahl von Addons verbinden



PI CAP

Dieser HAT erweitert die Fähigkeiten Ihres Raspberry Pi. Wir haben getestet, wie gut die beiden zusammenpassen

Die leitfähige Farbe von Bare Conductive ist so simpel wie genial: Täglich denken sich Fans coole Einsatzgebiete und Projekte mit dem neuen Material aus und posten ihre Ergebnisse als Bilder oder Videos im Internet.

Um die Einsatzmöglichkeiten ihrer Farbe weiter zu erhöhen, stellt die Firma Bare Conductive inzwischen einen eigenen HAT für den Raspberry Pi her. Er trägt den passenden Namen Pi Cap, denn eines seiner interessantesten Features sind die kapazitiven Buttons. Doch dazu später. Zuerst zum Design.

Der Pi Cap funktioniert im Prinzip wie ein normaler HAT und wird oben auf den Raspberry Pi aufgesteckt. Durch die spezialisierte Software eröffnet Ihnen das Board im Anschluss eine Menge neuer Funktionen. Anders als die meis-

ten HATs steht der Pi Cap allerdings an den Rändern des Raspberry Pi über. Dabei handelt es sich jedoch um eine bewusste Entscheidung des Herstellers, da manche Features des Boards so leichter zu erreichen sind. Zwar ist es für die Verwendung mit dem Pi Zero designt worden, doch es ist auch mit jedem anderen RasPi-Modell mit 40 Pins kompatibel.

Das Board ist bereits vorgelötet und nach dem Auspacken direkt einsatzbereit. Stecken Sie den Pi Cap einfach auf den Pi. Allerdings ist das Aufsetzen der Software etwas aufwendiger. Zum Glück hat der Hersteller den Ablauf gut dokumentiert (magpi.cc/2eKcB5C). Nehmen Sie sich dafür etwa 30 Minuten Zeit.

Prototypen-Profi

Haben Sie Soft- und Hardware aufgesetzt, können Sie endlich die

kapazitiven Touchpads einsetzen. Das sind die großen, goldenen Verbindungsstücke an der langen Seite des Boards. Dort können Sie diverse Kabel einfach anstecken. Direkt daneben finden Sie einen großen Bereich zum Experimentieren und für Prototypen. Dieser enthält auch einen GPIO-Breakout. Außerdem finden Sie auf dem Board auch einen physischen Button und eine RGB-LED.

Die Fülle an Möglichkeiten für pädagogische Zwecke ist beeindruckend. Auch spannende Projekte wie der Capong (siehe Seite 68) sind damit möglich. Auf der Herstellerseite finden Sie weitere tolle Anregungen: magpi.cc/2eKcB5C. Daran wird deutlich, wie praktisch der kleine Breakout-Bereich ist. Außerdem eignen sich die kapazitiven Bereiche mit ihren größeren Verbindungslöchern bestens für Wearable-Projekte.

Tipp

RASPIO PRO HAT

Es hat zwar nicht so viele Funktionen wie der Pi Cap, aber dennoch eignet es sich super als Board für Prototypen.



ca. 20 €

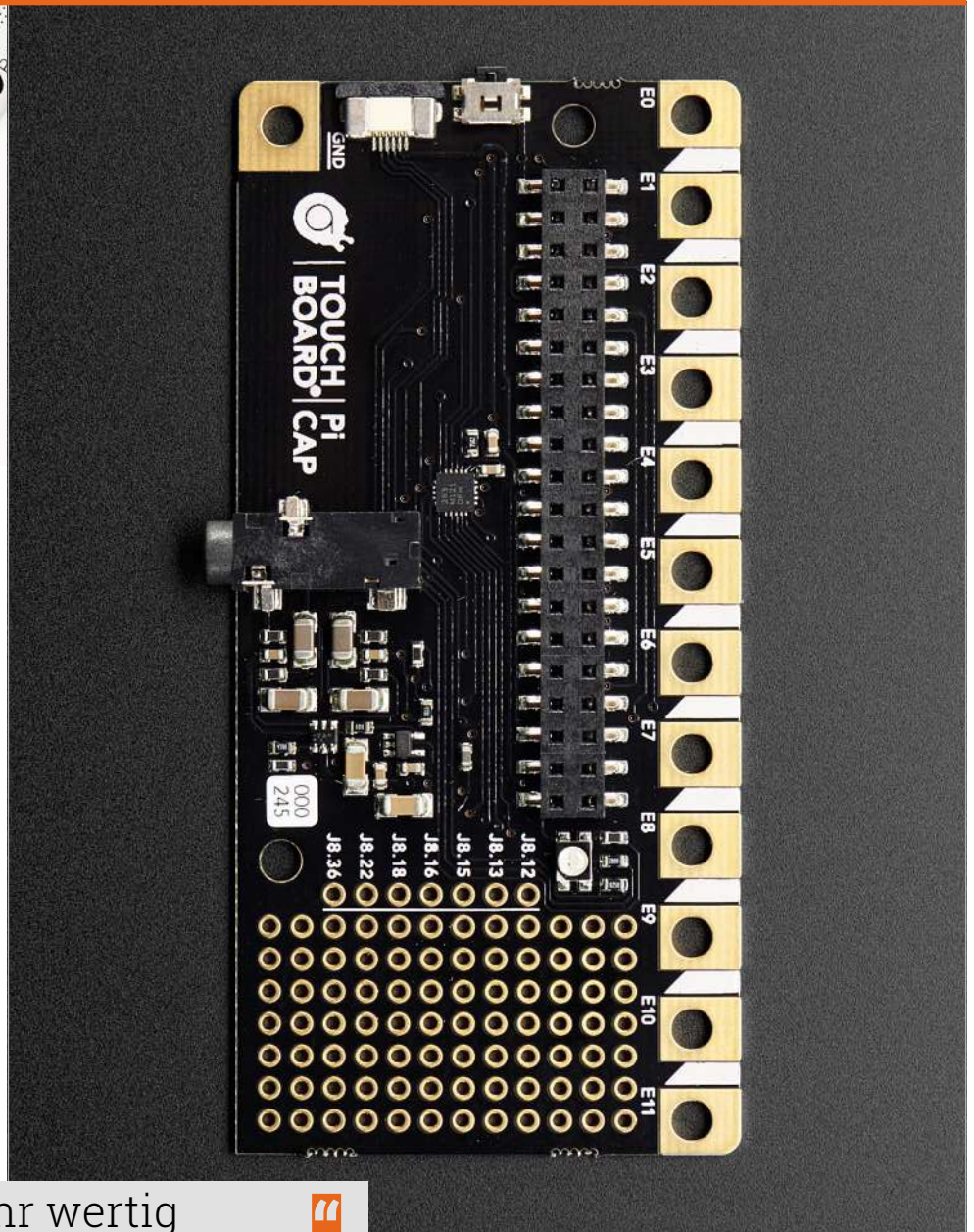
raspio.io/prohat



Das Programmieren des Cap ist recht simpel. Dazu stehen Ihnen neben den Standards Python und C++ viele weitere Sprachen zur Auswahl. In unserem Workshop zu Capong finden Sie viele nützliche Tipps zu diesem Thema. Die Funktionalität des Boards können Sie mithilfe der interaktiven Einführung testen. Hier stellt Ihnen Bare Conductive einige Codeschnipsel für Einsteiger bereit – so gewinnen Sie schnell Überblick über die Funktionsweise.

Dauereinsatz

Das Board ist sehr wertig verarbeitet und wirkt beinahe robuster als der Raspberry Pi selbst – das muss man erst einmal schaffen! Sämtliche Komponenten sind



Das Board ist sehr wertig verarbeitet und wirkt robuster als der Raspberry Pi selbst

klein und flach gehalten. Sollten Sie also einmal daran hängen bleiben, ist es unwahrscheinlich, dass diese abbrechen – so dürfte das Board viele Projekte mitmachen. Es besitzt außerdem einen hochwertigen Klinkeneingang, der die Kopfhörerbuchse des Raspberry Pi 3 in den Schatten stellt.

Für die Zukunft wäre es super, wenn Bare Conductive ein Set anbieten würde, das neben dem Pi Cap ein paar zusätzliche Komponenten und ein Handbuch enthält. Damit könnten Sie sofort loslegen und spannende Projekte umsetzen. Aber auch im Alleingang überzeugt das kleine Board.

Das Fazit

Ein nettes kleines Board mit viel Potenzial, das den RasPi um viele einmalige Features erweitert. Als Kit wäre es allerdings noch besser.



NEUE BÜCHER ZU PI & CO.

Zum Raspberry Pi und dessen Umfeld erscheinen jeden Monat interessante Bücher. Hier möchten wir Ihnen ein paar besonders empfehlenswerte vorstellen.

INTERNET OF THINGS MANIFEST

Autor: E. F. Engelhardt
Verlag: Franzis
Preis: € 49,95
ISBN: 978-3-645-60485-7
Info: bit.ly/2flytny



Im „Internet of Things Manifest“ dreht sich alles darum, wie Sie Ihr Zuhause in ein Smart Home verwandeln. Auf 800 Seiten erfahren Sie, wie Sie Ihren Raspberry Pi zum Türwächter machen, wie Sie die Energiekosten im Griff behalten, die Haushaltselektronik steuern und vieles mehr.

PYTHON PROGRAMMIEREN MIT MINECRAFT

Autor: Craig Richardson
Verlag: dpunkt
Preis: € 24,90
ISBN: 978-3-86490-373-1
Info: bit.ly/2hQK8NM



Spielerisch leicht programmieren lernen - nicht nur Jugendlichen, sondern allen Programmierneinsteigern möchte dieses Buch das Coden mit Python nahebringen. Alles Erlernte wird direkt in Minecraft angewandt; die Codebeispiele kann man herunterladen.

PYTHON 3 DAS UMFASSENDE HANDBUCH

Autoren: Johannes Ernesti, Peter Kaiser
Verlag: Rheinwerk
Preis: € 39,90
ISBN: 978-3-8362-3633-1
Info: bit.ly/2gMkpKn



Haben Sie – vielleicht mithilfe des oben vorgestellten Titels „Python mit Minecraft“ – die ersten Erfahrungen im Coden gesammelt, dann gibt Ihnen dieses Buch die Chance, zum echten Profi zu werden. Auf über 1.000 Seiten erfahren Sie alles rund ums Thema Python.

LEGO UND ELEKTRONIK

Autor: Thomas Kaffka
Verlag: mitp
Preis: € 27,00
ISBN: 978-3-95845-413-2
Info: bit.ly/2fHHRkR



Bei den meisten Menschen werden Kindheitserinnerungen wach, wenn sie das Wort Lego hören. Aber Lego ist viel mehr als nur Kinderspielzeug. Wie Sie damit spannende Robotik-Projekte umsetzen, bringt Ihnen dieses Buch nahe. Roboter, die Hindernisse erkennen, dienstfertige Artgenossen, die selbstständig Joghurtbecher einsammeln oder Ihnen Snacks servieren – Autor Thomas Kaffka zeigt Ihnen, wie es geht. Fast alle Workshops und Projekte sind sowohl mit dem Raspberry Pi als auch mit dem Arduino umsetzbar. Noch besser:

In der Regel haben Sie bei der Umsetzung der Projekte die Wahl, ob Sie Elektronikkomponenten von Lego oder von Drittanbietern einsetzen. Letztere haben den Vorteil, dass sie üblicherweise wesentlich preisgünstiger sind als die Originalteile von Lego. Allerdings müssen Sie dafür ab und zu zum Lötkolben oder anderen Werkzeugen greifen. Aber keine Angst: Die Liste der Werkzeuge, die Sie brauchen, um alle Projekte umzusetzen, ist gar nicht so umfangreich.

Ein zusätzliches Plus dieses wirklich gut gemachten Bandes: Programme und Bauanleitungen gibt es im Web zum Download.

Fazit ★★★★★

SMARTHOME HACKS

Autor: Peter A. Henning
Verlag: O'Reilly
Preis: € 32,90
ISBN: 978-3-96009-012-0
Info: bit.ly/2gLq6v



Smart-Home-Systeme gibt es bereits (zu) viele, und jedes hat seine Vor- und Nachteile. Der Ansatz dieses Buches ist daher nicht, einzelne Systeme oder Protokolle vorzustellen oder gar Kaufempfehlungen auszusprechen. Die Qual der Wahl zwischen Z-Wave, EnOcean, HomeMatic oder einem anderen Smart-Home-Produkt kann und will Ihnen Autor Peter Henning nicht abnehmen. Sein Anliegen ist es, aufzuzeigen, welche Möglichkeiten Ihnen prinzipiell in Sachen Hausautomatisierung offen stehen – und natürlich, wie Sie diese umsetzen. Die meisten Hacks sind systemübergreifend

oder zeigen Alternativen zu den handelsüblichen Smart-Home-Lösungen. Jedes Kapitel im Buch widmet sich einem Kernthema rund ums Smart Home. Die Palette reicht von den Hacks zur Lichtsteuerung über die Verbrauchsmessung, die Kontrolle der Heizung, Hacks für ein sicheres Heim bis zu Hacks

für Musik und Medien, für das Wetter und vieles mehr. Selbst Garten und Haustiere werden „gehackt“. Wie solch ein Hack im Einzelnen aussieht unterscheidet sich naturgemäß von Fall zu Fall. Vom Verlegen eines Lichtschalters an eine andere Stelle bis zur Integration der Heizungsanlage ins Smart Home ist alles dabei.

Fazit ★★★★★

MAKE: ELEKTRONIK

Autor: Charles Platt
Verlag: dpunkt
Preis: €34,90
ISBN: 978-3-86490-368-7
Info: bit.ly/2fOulYJ

Zugegeben, um den Raspberry Pi geht es in „Make: Elektronik“ nur ganz am Rande. Wenn Sie aber über den Tellerrand schauen möchten und sich generell für die Grundlagen der Elektronik interessieren, dann sei Ihnen dieses Buch wärmstens ans Herz gelegt.

Von den Basics (Batterien, einfache Schaltungen) über erste kleine Projekte bis hin zum Bau von Alarmanlagen und anderen anspruchsvollen Experimenten: Autor Charles Platt versteht es, alle Themen anschaulich und leicht verständlich aufzubereiten und mit Hintergrundwissen anzureichern (Wer hat die Batterie erfunden, was ist eigentlich ein Watt ...). Auch



absoluten Elektronikneulingen wird der Zugang leicht gemacht, zumal bis zum kleinsten Bauteil alles sorgsam bebildert ist. Wer sich bislang noch nicht allzu viel unter Steckboards, Lochrasterplatten oder Potenziometern vorstellen konnte – dieses Buch macht es Ihnen anschaulich. Unterhaltsam ist es zudem auch noch: Manch vergnügliche kleine Illustration wird Sie zum Schmunzeln bringen.

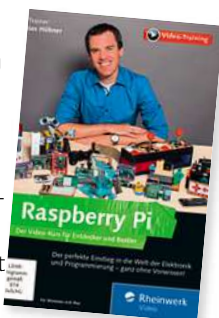
Fazit: Wer nach der Lektüre von Make:Elektronik immer noch der Meinung ist, Elektronik sei ein dröges Thema für Nerds und angestaubte Ingenieure, dem ist nicht zu helfen. Für alle anderen sind die 450 Seiten dieses Buches eine echte Bereicherung.

Fazit ★★★★★

RASPBERRY PI DER VIDEO-KURS FÜR ENTDECKER UND BASTLER

Autor: Tobias Hübner
Verlag: Rheinwerk Verlag
Preis: € 39,90
ISBN: 978-3-8362-4375-9
Info: bit.ly/2hBxHsw

Manchmal ist es lehrreicher, ein Praxisvideo zu schauen statt ein Buch zu lesen. Gerade bei Bastelprojekten mit dem Pi sieht man so unmittelbar, was zu tun ist und wo welches Kabel aufgesteckt werden muss. Der Video-Lernkurs von Tobias Hübner erfüllt genau diesen Anspruch. Der erfahrene Mediapädagoge und Lehrer vermittelt mit viel Spaß an der Sache in insgesamt zehn Stunden, was sich alles mit dem Pi anstellen lässt. So zeigt er, wie man ihn mittels OSMC zum Mediacenter macht, Minecraft mit



Python erweitert, Retro-Spiele spielt oder den Pi als Musikstudio verwendet. Besonders gut gefallen haben uns seine Einführung in die Elektronik sowie die ersten Robotik-Projekte. Gerade dieses Kapitel hätte unserer Meinung nach noch viel länger sein dürfen. Andererseits versucht Hübner ja gerade, auch Einsteigern gerecht zu werden. Insgesamt finden angehende Maker hier einen sehr guten Einstieg mit einem wirklich sympathischen Lehrer. Wer sich einen Eindruck verschaffen möchte: Auf der Heft-DVD gibt es das komplette Kapitel 7 „Physical Computing“.

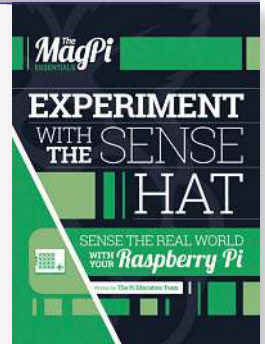
Fazit ★★★★★

DOWNLOADS

Regelmäßig werden im Internet Booklets veröffentlicht, die Sie gratis herunterladen können – sie sind allerdings meist auf Englisch.

EXPERIMENT WITH THE SENSE HAT

Autor: Pi Education Team
Herausgeber: Raspberry Pi Foundation
Preis: kostenlos (als PDF-Download, engl.)
Info: raspberrypi.org/magpi



Der Sense Hat ist ein Aufsteckboard für den Raspberry Pi, das speziell für das Astro-Pi-Projekt entwickelt wurde. Es verfügt über eine Reihe von Sensoren, die Umweltdaten auslesen. Alles Wissenswerte zu diesem Thema fasst dieses Booklet auf 68 Seiten zusammen.

SIMPLE ELECTRONICS WITH GPIO ZERO

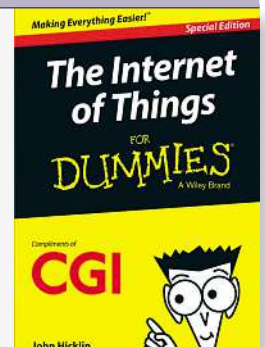
Autor: Phil King
Herausgeber: Raspberry Pi Foundation
Preis: kostenlos (als PDF-Download, engl.)
Info: raspberrypi.org/magpi



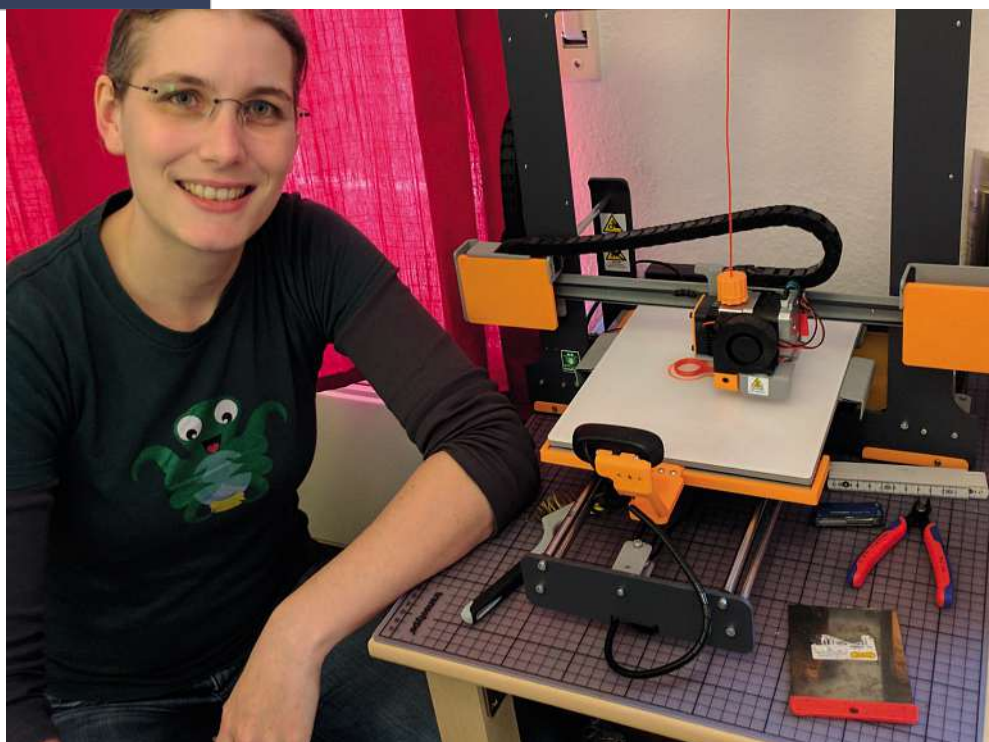
MagPi-Autor Phil King führt Sie in diesem E-Book in die neue Bibliothek GPIO Zero ein. Auf 100 Seiten zeigt er unter anderem, wie Sie LEDs programmieren, Bewegungsmelder und sogar Roboter auf Basis des Raspberry Pi konstruieren.

INTERNET OF THINGS FOR DUMMIES

Autoren: John Hicklin, Bill Shurvinton, Gemma Bird
Herausgeber: CGI
Preis: kostenlos nach Registrierung (PDF, engl.)
Info: bit.ly/2gAAeyv



Jeder spricht darüber, aber was ist das eigentlich genau, dieses „Internet of Things“? Diese Frage versucht das englischsprachige Booklet auf ca 60 Seiten zu beantworten und zeigt darüber hinaus auf, was IoT für Unternehmen und Regierungen bedeutet und welche Sicherheitsfragen dadurch berührt werden.



OCTOPRINT

Ein großes Problem von 3D-Druckern ist nach wie vor, dass sie über Stunden vor sich hinlärmern, bis endlich ein toller 3D-Druck vorliegt. Oder auch nicht, denn Fehler können immer passieren. Um den Druck zu überwachen – auch wenn der laute Printer irgendwo anders in einem Hobbyraum steht – hat Gina Häußge den Druckserver OctoPrint entwickelt. Er macht sich besonders gut auf dem Raspberry Pi, für den es das speziell angepasste Image OctoPi gibt. Man kann damit den Druck nicht nur steuern, sondern auch mittels Kamera permanent überwachen.

3D-DRUCK MIT RASPBERRY PI

INTERVIEW MIT GINA HÄUSSGE

Gina Häußge hat mit OctoPrint eines der genialsten Hilfsmittel für Besitzer eines 3D-Druckers entwickelt. Wir sprachen mit ihr darüber – und über ihre Finanzierung

Gina, wie bist du auf die Idee zu deinem Projekt gekommen?

Als ich im November 2012 meinen ersten 3D-Drucker kaufte, stand ich wie viele andere vor zwei Problemen: Auf der einen Seite war 3D-Drucken damals (wie heute) eine Sache, die gerne mal schiefgeht – man muss so ein Gerät also im Auge behalten. Auf der anderen Seite sind 3D-Drucker nicht eben leise, und Plastik zu schmelzen ist keine geruchsneutrale Angelegenheit. Also stellte ich den Drucker

kurzerhand ins Gästebad. Nun fehlte eine Überwachungslösung. Mir schwebte etwas mit Raspberry Pi und WiFi-Dongle sowie einer darauf laufenden Serverapplikation nebst Webfrontend vor – idealerweise mit Webcam-Unterstützung. Da es so etwas nicht gab, entwickelte ich es in meinem Weihnachtsurlaub 2012 selbst.

Warum hast du dich für einen Raspberry Pi entschieden?

Der Raspberry Pi ist hinsichtlich Kosten und Leistungsfähigkeit der

ideale Kandidat. Kein Wunder, dass er bis heute die meistgenutzte Plattform für OctoPrint in der Community ist, auch wenn OctoPrint selbst plattformunabhängig ist und quasi überall läuft, wo Python 2.7 verfügbar ist.

Hast du 2012 gedacht, dass daraus einmal ein richtig großes Projekt werden würde?

Nein, überhaupt nicht. Nachdem ich an die Öffentlichkeit gegangen war, glaubte ich eigentlich, ich sei fertig. Das Tool tat, was ich von

ihm benötigte, und damit war ich zufrieden. Doch dann häuften sich die Nachrichten von Nutzern aus aller Welt, die das einmal bei sich ausprobiert hatten und begeistert waren. Meistens kamen dann gleich Fragen, ob ich vielleicht dieses oder jenes Feature noch einbauen könnte. Nach kurzer Zeit wurde mir klar, dass ich auf einmal ein ausgewachsenes Open-Source-Projekt an der Hand hatte.

Wie kam es dann zum nächsten Schritt, zu einem professionellen Projekt mit Vollzeitstelle?

Über die nächsten eineinhalb Jahre übernahm OctoPrint im Grunde mein Privatleben – Feierabende, Wochenenden und Urlaube bestanden größtenteils aus dem Fixen von Bugs und dem Umsetzen oder Verbessern von Funktionen. Ich reduzierte sogar meine Stelle als Software-Architektin, um pro Woche einen Tag mehr Zeit für mein Projekt zu haben. Dieser Arbeitsmodus war aber – wie man sich denken kann – sehr anstrengend und auf Dauer keine wirklich gute Idee. Daher war ich sehr froh, als mir ein Unternehmen, zu dessen Portfolio auch 3D-Drucker

wie ich die weitere Finanzierung meiner Arbeit gestalten könnte.

Und dann bist du auf die Idee gekommen, dich Crowd-finanzieren zu lassen?

Genau, die Idee, eine Crowdfunding-Kampagne für das Projekt zu starten, kam mir eigentlich sehr schnell. Zu dem Zeitpunkt hatte ich bereits selbst als Patron für einige mir wichtige Projekte agiert (vorrangig interessante Podcasts und YouTube-Channel), und wusste daher, dass das Konzept funktionieren kann, wenn sich nur genug Unterstützer finden lassen. Anders als Kickstarter oder ähnliche eher bekanntere Crowdfunding-Plattformen erlaubt Patreon die monatliche Unterstützung von kontinuierlicher Arbeit an Projekten. Das erschien mir wesentlich sinnvoller für mein Vorhaben, da ich ja das Projekt an sich weiterstreben wollte, mit kontinuierlichen Releases neuer Versionen, andauernder Wartung und Weiterentwicklung. Angesichts der weiten Verbreitung von OctoPrint zu dem Zeitpunkt hoffte ich, dass genug Leute dies auch realisieren würden und bereit wären, einen kleinen

„Über 1.000 monatliche Unterstützer sorgen dafür, dass es OctoPrint gibt“

gehören, anbot, mich in Vollzeit dafür anzustellen. Durch diesen Wechsel konnte ich mich voll und ganz auf die Weiterentwicklung und Wartung konzentrieren. Viele der größeren Features wie das recht mächtige Plugin-System wurden dadurch überhaupt erst möglich. Leider musste die Firma im April 2016 ihre Unterstützung einstellen und ich stand auf einmal ohne Finanzierung da. Da zu diesem Zeitpunkt OctoPrint ein Ausmaß angenommen hatte, dass ich es beim besten Willen nicht mehr als Hobbyprojekt hätte managen können, musste ich also schauen,

monatlichen Betrag zu geben, um das Projekt am Leben zu erhalten. Immerhin hatte sich das Projekt mittlerweile ja zum De-facto-Standard für browserbasierte Steuerung und Überwachung von 3D-Druckern entwickelt.

Was waren deine Erwartungen und Befürchtungen? Und was hat sich davon bewahrheitet?

Ich muss gestehen, als ich die Kampagne startete, habe ich nicht allzu viel erwartet, auch um Enttäuschungen zu vermeiden. Ich war sehr nervös, wie meine User reagieren würden, wenn ich sie auf

MEHR INFOS ZU OCTOPRINT

DIE MACHERIN: GINA HÄUSSGE

Gina begeistert sich schon seit frühester Kindheit fürs Programmieren und Selbermachen. 2014 begann sie mit dem Projekt OctoPrint, zunächst nebenher, dann finanziert durch eine Stelle innerhalb eines internationalen IT-Unternehmens und seit 2016 Crowd-finanziert über Patreon. Derzeit hat sie rund



1.000 Unterstützer, die ihr einen monatlichen Betrag zwischen einem und 20 Dollar zahlen. Info: www.patreon.com/foosel

WELTWEITE COMMUNITY

Die Nutzer und Unterstützer von OctoPrint sitzen überall auf der Welt. Teilweise steuern sie mit der RasPi-Lösung gleich mehrere 3D-Drucker. Eine Galerie mit den unterschiedlichsten, teils sehr beeindruckenden Einsatzszenarien findet sich unter octoprint.org/blog



FERTIGES KOMPLETTPAKET

Wer OctoPrint nicht selbst installieren möchte, kann auch zu einem Komplettpaket von pi3g inklusive robustem Gehäuse, Netzteil und vorbespielter microSD-Karte greifen. Das Kit kostet mit HD-Kamera rund 175 Euro; ohne Kamera rund 140 Euro. Ein Teil der Erlöse geht an das OctoPrint-Projekt. Info: bit.ly/2etCCaX und bit.ly/2e14HXN



Fotos: Maximilian Batz, Gina Häußge, stephloz

Infos

- OctoPrint lässt sich am einfachsten über das für den RasPi vorkonfigurierte Image OctoPi nutzen. Es wird von Guy Sheffer bereitgestellt. octoprint.org/download
- Die Quellen inklusive eines nützlichen How-to finden Sie auf der Github-Seite des Projektes. github.com/guysoft/OctoPi

einmal um finanzielle Unterstützung bitten würde. Natürlich hoffte ich, dass zumindest ein Teil verstehen würde, warum ich hier um Hilfe bat und was die Alternative sein würde – letztendlich das Ende meiner Arbeit an dem Projekt. Ich war mir aber nicht sicher, ob das auch genug Leute verstehen würden, sodass es tatsächlich reichen würde, um weiterzumachen. Innerhalb kurzer Zeit nach Veröffentlichung der Kampagne jedoch war klar, dass es funktioniert. Diverse 3D-Druck-Newsseiten titelten nach dem Start der Kampagne sinngemäß „OctoPrint-Entwicklerin bittet um finanzielle Unterstützung – Nutzerbasis stellt sich geschlossen hinter sie“. So fühlte sich das auch an. Ich bin immer noch völlig überwältigt von dieser Welle an Unterstützung.

Ist es nicht schwierig für eine Deutsche, um internationale Unterstützer zu werben?

Eher im Gegenteil: Mein Projekt hatte ja bereits eine internationale Community. Ich bin mir nicht einmal sicher, ob die meisten meiner Nutzer vor meiner Kampagne überhaupt wussten, woher ich komme – das ist ja im Grunde auch unwichtig. Ich hatte von Anfang an ein internationales Publikum angestrebt. OctoPrint war entsprechend komplett in Englisch – mittlerweile liegt es aber auch auf Deutsch vor. Dadurch erschloss ich mir von Anfang an einen riesigen

Kreis an potenziellen Nutzern. Auf diese Grundlage konnte ich dann für den Start der Kampagne setzen. Zu dem Zeitpunkt hatte ich ja schon fast dreieinhalb Jahr lang konstant an OctoPrint gearbeitet, eineinhalb davon in Vollzeit. Wenn ich gerade erst frisch damit angefangen hätte, wäre das Ganze mit Sicherheit sehr viel schwieriger, wenn nicht unmöglich geworden.

Wie fühlt es sich an, finanziell vom Wohlbefinden von „Patronen“ abhängig zu sein und was sind deine Pläne für die Zukunft?

Das ist in der Tat – trotz der massiven Unterstützung und des insgesamt überwältigend positiven Feedbacks – immer noch ein bisschen seltsam und beängstigend. Ich wollte mich eigentlich nie selbstständig machen und bin überaus risikoscheu. Das steht in einem recht krassen Kontrast zu meinem jetzigen Arbeitsmodus. Aber es war entweder dieser Schritt oder mein Projekt aufgeben – ich musste darüber also hinweg, um vorwärtszukommen. Was dabei auch hilft, ist zu betrachten, warum ich überhaupt in die Situation geraten bin: Die vorherige Finanzierung erfolgte ja im Rahmen einer festen Anstellung, die dann aber plötzlich vorbei war. Aus diesem Blickwinkel ist der aktuelle Modus vermutlich sogar sicherer. Denn die Wahrscheinlichkeit, dass mich meine über 1.000 Patrons alle auf einmal nicht mehr unterstüt-

zen, ist eher gering. Hier hoffe ich, dass ich weiterhin überzeugen kann, etwa mit der hohen Release-dichte (in etwa monatlich), um mir langfristig einen gleichen Stand an Unterstützern zu bewahren.

Welche Rolle spielt die Community, unabhängig von den Geldgebern für OctoPrint?

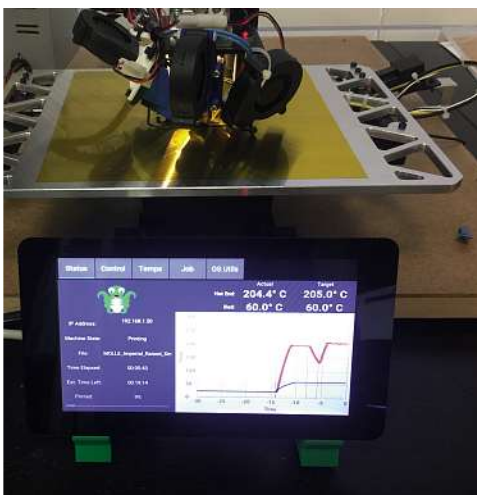
Die eigentliche Entwicklung von OctoPrint ist größtenteils immer noch eine „One-Woman-Show“. Aber die Community ist recht aktiv darin, sich gegenseitig zu helfen, Plugins zu entwickeln und natürlich auch die Mund-zu-Mund-Propaganda weiter voranzutreiben. Die Community ist außerdem auch sehr wichtig als Quelle von Feedback. Ich kann OctoPrint nicht mit allen Drucker/Controller/Firmware-Kombinationen testen, die es gibt – das sind Tausende. Aber die Community kann das.

Was sind die nächsten Pläne für OctoPrint und worauf können wir uns demnächst besonders freuen?

Gerade ist die nächste große Version 1.3.0 erschienen – OctoPi aktualisiert sich selbst nach Rückfrage. Sie bietet unter anderem bessere Möglichkeiten, um Druckdateien zu verwalten, schneller zu sein und mehr Anpassungsfähigkeiten für Plugins zu besitzen. Generell ist es mein Plan, OctoPrint flexibler und anpassungsfähiger zu machen. Nicht jeder nutzt OctoPrint gleich. Es gibt die verschiedensten Workflows und Nutzungsszenarien: etwa im eigenen Keller, im Hackerspace oder im 24/7-Einsatz im Unternehmen. Eine Software mit festem Feature-Set kann das nicht leisten. Daher will ich es Nutzern ermöglichen, Funktionalität in OctoPrint bausteinähnlich zusammenzusetzen. Plugin-Autoren sollen zudem mehr Möglichkeiten bekommen, Standardfunktionen anzupassen oder vollständig auszutauschen. Ich denke, nur so kann OctoPrint langfristig flexibel genug für den sich immer noch ständig ändernden 3D-Drucker-Markt bleiben.



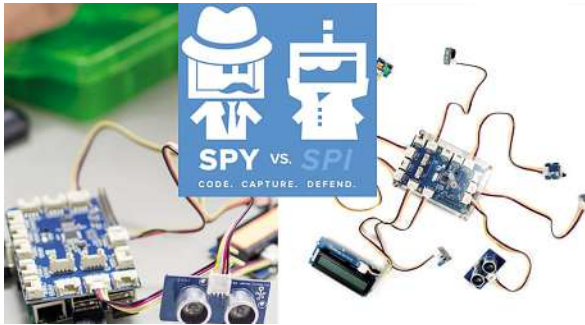
Viele Nutzer weltweit haben OctoPrint im Einsatz – teilweise mit eigener, komfortabler Steuerung



Fotos: Bryan Mayland (links), Matt McMillan (rechts)

NEUE PROJEKTE

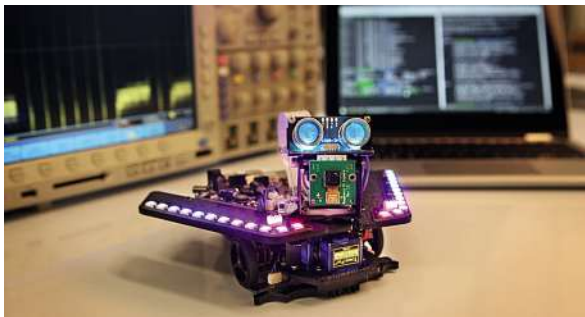
Hier stellen wir Ihnen die besten Crowdfunding-Ideen vor



SPY vs. SPI

kck.st/2dfNwmG

Viele der am Markt verfügbaren Raspberry Pi Roboter-Kits haben einen didaktischen Anspruch. Sie sollen Einsteigern dabei helfen, das Programmieren oder die Grundlagen der Robotik zu lernen. Spy vs. sPi setzt da noch einen obendrauf. Die Roboter-Kits sollen spezielle Aufgaben lösen, was Dexter Industries „Capture-The-Flag-Abenteuer“ nennt. Hierbei müssen die teilnehmenden Teams Sensoren einsetzen, um einen elektrischen „Schatz“ zu beschützen.



SPIRIT ROVER

kck.st/2dlan05

Auch diese Kampagne wurde kürzlich erfolgreich finanziert. Der Spirit Rover ist ein spannender kleiner Lernroboter auf Basis des Mars Rover. Für den Winzling werden ein Raspberry Pi und ein Arduino kombiniert. Richtig schick ist die Reihe NeoPixels auf dem Chassis und unterhalb des Ultraschallsensors, die ihm ein „Gesicht“ geben. Gedacht ist er, wie andere Lernroboter auch, für das Erlernen von Robotikgrundlagen und -programmierung. Sie können damit aber auch Ihre eigene Rover-Mission kreieren.

PISHIELD

kck.st/2dCw8c1

Das gehört auf jeden Fall in die Kategorie „Praktisch“. Der PiShield ist eine Zusatzplatine für den Pi Zero, die den Pi um acht analoge 5V-Sensoren-Ports und vier Ports für I²C-Devices erweitert. Der Formfaktor ist für den PiZero optimiert. Das Board passt allerdings auch auf andere Raspberry Pis mit 40 GPIO-Pins. So eignet es sich hervorragend für eine Vielzahl von Projekten. Die Kampagne ist bereits abgeschlossen, Interessenten können Pishield hier vorbestellen: tinyurl.com/pishield.



AUSSERDEM ...

Zwei weitere coole Projekte, die viel Beachtung finden

magpi.cc/zejoyiX



DROHNE MIT PI-KAMERA

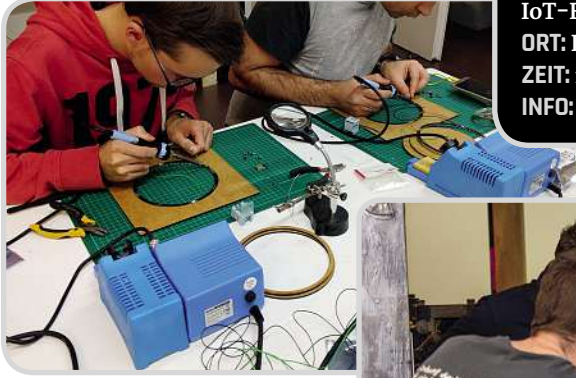
Manoj Nathwani hat seine Parrot Minidrohne mit einem Pi Zero und einer Pi-Kamera ausgestattet. Der Aufbau ist so leicht, dass die kleine Drohne weiterhin fliegen kann. Das ist alles andere als selbstverständlich, denn Drohnen sind nur sehr begrenzt tragfähig.

magpi.cc/zejmNcr



PI CART

Raspberry Pis in alten Gaming-Controllern oder zum Beispiel einem Gameboy sind sehr beliebt. Dennoch sticht dieses Projekt hervor. Hier sitzt ein Pi Zero in einem „Zurück in die Zukunft“-Modul für das NES. Der Clou: Er ist eine eigenständige Retrokonsole. Alle Anschlüsse wurden nach vorn verlegt, um den Zugang zu erleichtern.



VERANSTALTUNG:
Bau einer LED-Uhr mit
IoT-Funktionalität
ORT: Fablab München e. V.
ZEIT: 15. Januar 2017
INFO: fablab-muenchen.de

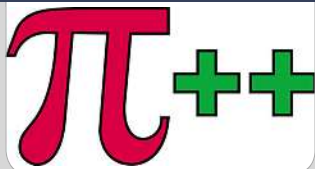


VERANSTALTUNG:
Pi and More 9 1/2
ORT: Hochschule Niederrhein,
Krefeld
ZEIT: 14. Januar 2017
INFO: piandmore.de

VERANSTALTUNG:
Maker Faire Ruhr
ORT: DASA, Dortmund
ZEIT: 25. und 26. März 2017
INFO: makerfaire-ruhr.com



VERANSTALTUNGSKALENDER



>PI AND MORE 9 1/2 14 | 01 | 2017

Vorträge, Workshops und Projekte
rund um den Raspberry Pi an der
Hochschule Niederrhein, Krefeld

>MINECRAFT HACKING 14 | 01 | 2017

Am 14. und 15. Januar im Sektor5
Coworking, Wien, sowie parallel im
Erfindergarden in München

>FABLAB KIDS 14 | 01 | 2017

Programmieren mit Scratch im
Fablab München

>BAU EINER LED-UHR 15 | 01 | 2017

Bastel-Workshop für Erwachsene im
Fablab München

>FABLAB KIDS 20 | 01 | 2017

Programmierung, Spiele, Animatio-
nen mit dem Raspberry Pi im Fablab
München



>MINECRAFT HACKING 21 | 01 | 2017

Am 21. und 22. Januar im Fablab
Berlin

>MINECRAFT HACKING 11 | 02 | 2017

Am 11. und 12. Februar im
Erfindergarden in München

>MAKERCON 16 | 02 | 2017

Vom 16. bis zum 18. Februar in
Halle02 in Heidelberg

>MINI MAKER FAIRE 19 | 03 | 2017

Parallel zur Amateurfunk-
Ausstellung SAFA in der Stadthalle
in Dillingen, Saar

>CEBIT 20 | 03 | 2017

Vom 20. bis zum 24. März auf dem
Messe Gelände in Hannover

>MAKER FAIRE RUHR 25 | 03 | 2017

Am 25. und 26. März in der DASA
Arbeitswelt Ausstellung in Dortmund



>BAU EINER LED-UHR 25 | 03 | 2017

Bastel-Workshop für Erwachsene im
Fablab München

>PIWARS 2017 01 | 04 | 2017

Am 1. und 2. April in Cambridge, UK.
Besuchertickets ab sofort verfügbar

>MAKER FAIRE SACHSEN 22 | 04 | 2017

Am 22. und 23. April in der
Stadthalle Chemnitz

>MAKE MUNICH 06 | 05 | 2017

Am 6. und 7. Mai im Zenith – die
Kunsthalle in München

>MAKER FAIRE VIENNA 20 | 05 | 2017

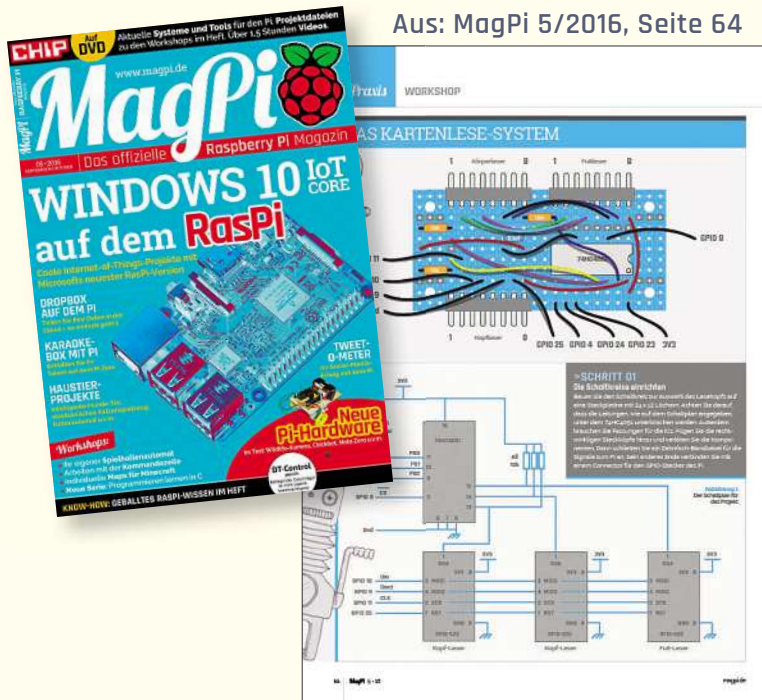
Am 20. und 21. Mai in der METASTadt
in Wien

>MAKER FAIRE BERLIN 09 | 06 | 2017

Vom 9. bis zum 11. Juni in der
Station Berlin

>MAKER FAIRE BODENSEE 15 | 07 | 2017

Am 15. und 16. Juli in der Messe
Friedrichshafen



Aus: MagPi 5/2016, Seite 64

Falscher Masse-Pin

Im Artikel Robo-Mix Seite 64 ff. aus der MagPi 05/2016 gibt es meiner Meinung nach zwei Fehler. Im Schaltbild Seite 66 unten sind zwei der RFID-Karten als Kopf-Leser adressiert. Ich nehme stark an, dass die eine als Körper-Leser gedacht ist. Das ist aber nur der geringste Fehler. Bei allen drei RFID-Karten ist die Betriebsspannung kurzgeschlossen! Sowohl GND als auch (VCC) 3V3 sind mit Pin 8 verbunden. Laut Verdrahtungsschema oben ist GND (Masse) jedoch Pin 6.

Wolf Schmoger

In beiden Fällen haben Sie völlig recht: Die eine Karte dient als Kopf-, die andere als Körper-Leser. Zudem ist beim RFID-522 nicht wie beim darüber abgebildeten 74HC4051 Pin 8 mit GND belegt, sondern Pin 6. Das ist uns bei der Endkontrolle leider so durchgerutscht. Immerhin: Beim Verdrahtungsschema oben ist alles korrekt dargestellt.

RasPi-Entwickler gesucht

Ich bin Koch und Unternehmer mit einer kleinen Beratungsfirma in Sachen neuer Gar-Techniken. Diesbezüglich habe ich mich dem Sous-Vide-Garen verschrieben. Zur kurzen Erklärung: Sous-Vide-Garen beschreibt das Garen von Lebensmitteln, die unter Vakuum in einem sehr temperaturgenauen Wasserbad gegart werden.

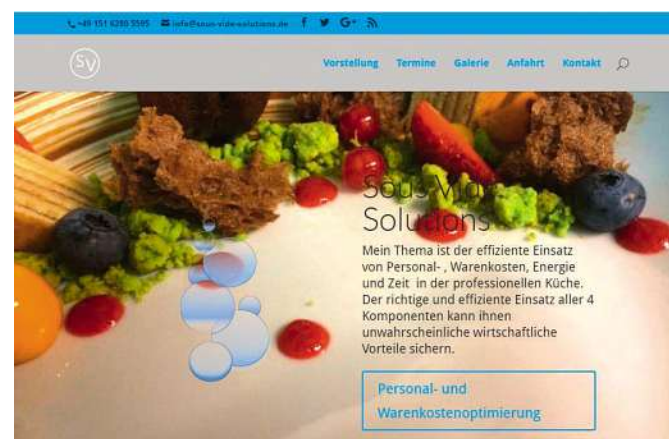
Nun zeigt mir die Praxis, dass die heute auf dem Markt bestehenden Sous-Vide-Bäder nur vier Funktionen aufweisen, und zwar „Ein“, „Aus“, „Temperatur“ und „Zeit“. Zudem ist das Design der Geräte nicht wirklich ansprechend.

So, jetzt zu meiner Vision: Ich würde gerne dieses Sous-Vide-Bad mittels Raspberry Pi über einen Touchscreen steuern, der mir auch noch die Möglichkeit bietet, über einen USB-Stick vorgefertigte Programme mit schon festgelegter Zeit und Temperatur einzuspielen. Die weiteren Möglichkeiten sind schier endlos, wie zum Beispiel das Abgreifen von Rezepten aus einer Internet-Datenbank, Warn-E-Mails bei Ausfall des Gerätes oder die Überwachung des Gar-Vorganges mittels Smartphone.

Als kleiner Unternehmer kann ich mir keine große IT-Firma leisten, die meine Idee umsetzt. Trotzdem bin ich davon hundertprozentig überzeugt und möchte keine Möglichkeit auslassen, dem Projekt Leben einzuhauchen. Vielleicht findet sich unter den

Lesern der MagPi ja jemand, der ein solches Projekt auf Honorarbasis durchführen kann?

Alfred Schoettl (www.sous-vide-solutions.de)



Wer mit unserem Leser in Kontakt treten möchte, kann dies unter folgender E-Mail tun:
alfred.schoettl@hotmail.de

SCHREIBEN SIE UNS

Sie möchten uns etwas zur MagPi mitteilen?

Kontaktieren Sie die Redaktion via specials@chip.de



MEIN ZWEITES LEBEN

Matt Richardson darüber, wie er sein Hobby zur Berufung machte



Die Maker-Community kann dein Leben in eine ganz neue Richtung drehen. So war es jedenfalls bei mir. Und andere Menschen erzählen mir von ähnlichen Erfahrungen.

Nachdem ich 2003 die Uni abgeschlossen hatte, tauchte ich direkt in die Arbeitswelt ein. Ich fand einen Job in der New Yorker Unterhaltungsbranche – das war genau mein Traum gewesen, schon seit Kindheitstagen. Dort habe ich bei einer großen TV-Show mitgearbeitet und jede Menge Erfahrungen gesammelt. Nach und nach kletterte ich sogar auf der Karriereleiter nach oben.

Es ist wirklich spannend mitzuerleben, wie Filme und Fernsehsendungen produziert werden. Ein Team aus mehr als hundert Menschen mit kreativem Potenzial oder technischem Know-how arbeitet zusammen, um eine Unterhaltungssendung zu produzieren – unter den wachsamen Augen des Programmmanagers. Da ist sehr viel Kreativität im Spiel. Aber es ist natürlich auch Big Business. Jeder trägt seinen Teil dazu bei, damit es funktioniert.

Ich hatte meine Nische in diesem Business gefunden, in der ich gut funktionierte. Aber letztlich war ich nur ein kleines Rädchen im Getriebe und irgendwann erstarrte ich in Routine. Ich sehnte mich nach mehr kreativen Spielräumen und ich wollte mehr Einfluss auf das haben, woran ich mitarbeitete.

Zu dieser Zeit begann ich, genau zu verfolgen, was sich in der Maker-Szene tat. Das inspirierte mich, selbst Elektronik-Projekte zu entwickeln. Ich bastelte mit Mikrocontrollern und stellte meine Projekte dann online, um sie mit anderen zu teilen.

Zusätzlich fing ich an, für das Magazin **Make** zu arbeiten. Schnell sorgte das für einen Nebenverdienst: Ich entwickelte kleine Projekte für Firmen und ich schrieb Beiträge, in denen ich meine Projekte vorstellte – ebenso wie die Ideen anderer Maker.

Irgendwann hatte ich so viele Aufträge, dass ich die Unterhaltungsbranche verlassen konnte – ich fand mein Auskommen in der Maker-Szene. All dies mündete schlussendlich in meinem aktuellen Job: Ich bin eine Art Botschafter für den Raspberry Pi in den Vereinigten Staaten. Diese Arbeit empfinde ich als sehr erfüllend. Ich bin rundum happy, auch wenn es ein langes Stück Weg war, bis dahin zu gelangen. Eigentlich hatte ich lediglich meine Freizeit genutzt, um kleine Projekte zu entwickeln. Das hat sich absolut ausgezahlt. Ich konnte mir auf diese Weise eine zweite Karriere aufbauen, die mir große schöpferische Freiheit gibt – jeder meiner Arbeitstage ist spannend.

Mein Rat: einfach machen

Ich treffe sehr häufig Menschen, die mir davon erzählen, wie die Maker-Szene ihr Leben beeinflusst hat. Kürzlich begegnete mir auf der World Maker Faire in New York der Student Gerald Burkett. Er sagte: „Ich beschäftige mich mit Dingen, von denen ich noch vor vier Jahren nicht einmal geträumt hätte. Mein Leben hat eine positive Wendung genommen.“ Obwohl Gerald demnächst seinen Abschluss macht, arbeitet er engagiert daran, dass seine Universität die Maker zukünftig besser fördert.

Leicht zugängliche Technologien wie der Raspberry Pi machen es Ihnen heute viel leichter, Projekte umzusetzen, von denen Sie überzeugt sind. Egal ob Sie noch in Ausbildung sind oder schon mitten im Berufsleben stecken: Jeder kann Maker sein – ob nun als Hobby oder um damit sein Leben zu bestreiten. Wenn Sie also diese Zeilen lesen und sich in Ihrem Job gerade vorkommen wie der Hamster im Rad, dann kann ich das gut nachvollziehen. Und ich ermutige Sie, Ihre Maker-Projekte voranzutreiben. Die Chancen, dass es Ihnen neue Wege im Leben weist, stehen gut. Bei mir jedenfalls hat es geklappt!

Das Hardware-Magazin für PC-Gamer

148 Seiten
Kaufberatung, Tests, Praxis

Nur 9,95 €

CHIP DVD Vollversionen: **Black Sails, Snap 2017, WinOptimizer 2016** + Videos + Tools

gameWare

HARDWARE FÜR GAMER N°02 · 2016 · 9,95 €

AUF DVD
VOLL-VERSION
BLACK SAILS
DAS GEISTERSCHIFF
Düsteres Adventure – sorgt für Gänsehaut

Neue Nr. 1 Titan X

10 Seiten Im Test: Mittelklasse- und High-End-Grafikkarten von 140 bis 1.400 Euro

PRAXIS
> **WLAN:** Schluss mit Lags
> **RAM:** Dual Channel ausreizen

Virtual Reality

14 Seiten PlayStation VR & Co. im Test
Plus: Top-Games und Zubehör
Jetzt macht VR richtig Spaß!

GAMES
Battlefield 1: Studiobesuch
Call of Duty: Infinite Warfare
Dishonored 2

TESTS
21:9-Monitore
Jetzt auch curved!
HP Omen X
Der Power-Kubus
Gaming-Notebooks
Mit GTX 1070 und GTX 1080
Gaming-Chairs
Großer Praxistest

USK
ab
12
freigegeben

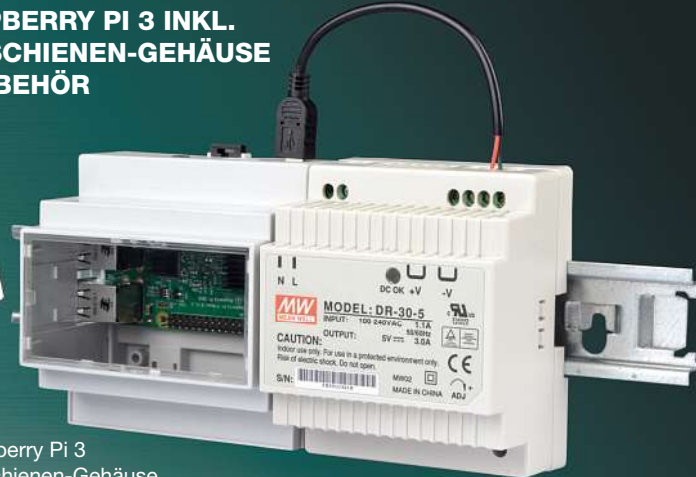


Jetzt bestellen.
www.chip-kiosk.de



„Die perfekte Hutschienen-
lösung für Ihren Raspberry Pi!“

**RASPBERRY PI 3 INKL.
HUTSCHIENEN-GEHÄUSE
& ZUBEHÖR**



- Raspberry Pi 3
- Hutschienen-Gehäuse
- Hutschienen-Netzteil, 5 V / 3 A
- 8 GB microSD-Karte Noobs (vorinstalliert)
- Raspberry Pi-Kühlsatz

RASP 3 BDL DIN

79,90



Foto: Foto- und Bilderwerk

**NIE WAR DIE STEUERUNG EINFACHER!
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.

RASP M2P 16GB 1Y

- 16 GB microSD-Karte
inkl. Max2Play-Software

19,95



<http://rch.it/MaX>

**KAPAZITIVES 10-FINGER-
TFT-LC-TOUCH-DISPLAY**
für Ihren Raspberry Pi

- Touch-Display, kapazitiv
- Maße (LxBxH): 194 x 110 x 20 mm
- sichtbarer Bereich: 155 x 86 mm
- 10-Finger-Touch-Display

Lieferumfang

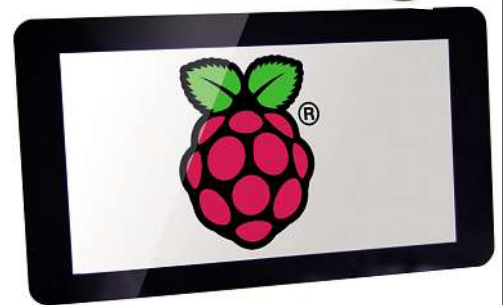
- 17,8 cm (7") Touch-Display, kapazitiv
- Adapter-Board, DSI-Flachbandkabel
- 4 Abstandshalter und Schrauben
- 4 Verbindungskabel

74,50

RASPBERRY PI 7TD

statt 79,95

**AUFLÖSUNG: MAX. 800 X 480 PIXEL
SICHTBARER BEREICH: 155 X 86 MM**



RASPBERRY PI OS 1.8

- Raspbian ist bereits vorinstalliert
- für: RASPBERRY PI A, B, A+, B+,
RASPBERRY PI 2 oder 3

- 7 Betriebssysteme stehen
zur Auswahl, Windows 10 IoT,
Raspbian, Arch Linux, OpenELEC,
Pidora, RISC OS, Rasp BMC



RASP OS 3 8GB
RASP OS 16GB

7,90
9,90

**GLEICH ONLINE
SHOPPEN!**

Hier finden Sie alle
Artikel dieser Anzeige ▶



<http://rch.it/xT>

Tagespreise · Preisstand: 19.12.2016, Preise in € inkl. gesetzl. MwSt., zzgl. Versandkosten, reichelt elektronik, Elektronikring 1, 26452 Sande (D)

- über 45 Jahre Erfahrung
- schneller 24-Std.-Versand
- über 70.000 Produkte am Lager
- kein Mindermengenzuschlag
- zertifiziert nach DIN EN
ISO 9001:2008
ISO 14001:2015



www.reichelt.de

BESTELHOTLINE: +49 (0)4422 955-333