

PLUS
DVDDas **offizielle** Raspberry Pi MagazinDas offizielle
RASPBERRY PI
Magazin

www.magpi.de

MagPi12 Seiten
Special**Der Pi als
Mediaserver**

- + Musik-Streaming
- + Sprachsteuerung
- + Heimkino

03 • 2018 MAI/JUNI

Raspberry Pi 3B+

Der neue Pi unter der Lupe

Alle Details > Benchmarks > Hintergründe > 10 Projektideen für den 3B+

LEGO Mindstorms

Einfach genial: Mit diesem Schaltkreis schließen Sie Ihren Roboter an die GPIOs an

Schaltungen zeichnen

Fritzing, das ideale Tool für Elektronikbastler – Schritt für Schritt erklärt

Maker sind Vorreiter

Interview mit der neuen Staatsministerin für Digitalisierung, Dorothee Bär

PLUS
PDF mit
234
Seiten

Auf DVD

- + Alle Programmcodes
- + Alle Tools & Systeme

E-Book
 Spannende Hardware-
 Projekte mit dem RasPi
DT-Control
geprüft:Beiliegender Datenträger
ist nicht jugend-
beeinträchtigend**CHIP**
 03 • 2018 • € 9,95
 ÖSTERREICH: 11,50 EUR BENELUX: 11,50 EUR
 SCHWEIZ: 19,50 CHF


4 198283 109957

**Wolfram Mathematica auf dem Pi**

Der ultimative Guide für NAS & Heimnetz

148 Seiten

Inkl. 2 Vollversionen auf DVD

Nur 9,95 €

MIT DVD 148 Seiten Netzwerkspeicher – Test & Praxis

CHIP **AUF DVD** **2 VOLLVERSIONEN**
> Backups anlegen
> Windows tunen

Der ultimative Guide für NAS & Heimnetz 2018
Plus: Mehr Tempo für LAN & WLAN

MEGA-TEST: 57 NAS-Systeme
Netzwerkspeicher für jeden Zweck ab 95 Euro
PLUS: Optimale Festplatten für den NAS-Einsatz

Multitalent NAS
Backup-Medium, Streaming-Quelle, Webserver: Was eine NAS alles kann

Sicherheit für Ihre Daten
NAS als eigene Cloud einrichten – mit fast grenzenlosem Speicherplatz

Profi-Heimnetz
Wie Sie ein Kabelnetzwerk planen und unsichtbar verlegen

2 VOLLVERSIONEN
> Abelssoft Backup
> WinOptimizer 2018
PLUS: CHIP-Toolpaket für NAS
3 Free-NAS-Systeme

9,95 Euro
GRÜNDUNGSPREIS FÜR
NEUELESENDE FÜR
SCHNEID-HEIMNETZ

DT-Control
geprüft:
Befolgender Datenritzer
ist nicht jugend-
beeinträchtigend

EXTRA
Heimserver als
NAS-Alternative
einrichten



Jetzt bestellen.
www.chip-kiosk.de/nas-2018

DIE NÄCHSTE
AUSGABE VON
MagPi
ERSCHEINT AM
11. JULI
2018

Wie gut ist der neue Raspberry Pi 3B+?



Andreas Vogelsang,
Redaktionsleitung MagPi

Neues Design im bewährten Format – damit lässt sich das Konzept des Raspberry-Pi-Updates 3B+ auf einen Nenner bringen. Mehr CPU-Power, eine wärmeableitende Metallabdeckung, GBit-Ethernet und ein WLAN-Modul, das nun zusätzlich zum 2,4-GHz-Band auch mit 5 GHz funkt, das sind die wichtigsten Neuerungen beim Pi 3B+. Wie gut das neue Board tatsächlich ist, haben wir in dieser Ausgabe mit zahlreichen Benchmarks überprüft. In unserer großen Titelgeschichte ab Seite 82 finden Sie auch einen Workshop für alle, die mit dem Pi 3B+ in die Welt der Einplatinen-

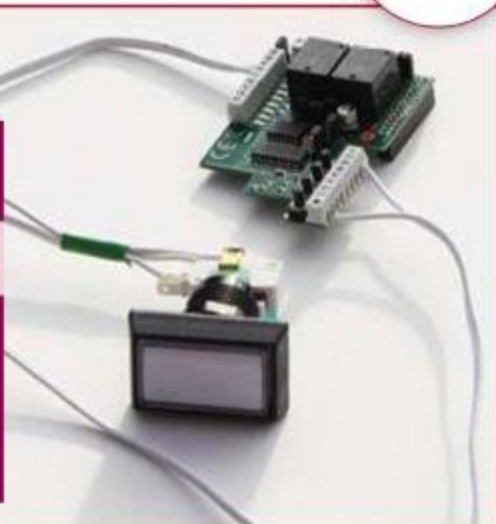
Computer einsteigen wollen, zehn clevere Projektideen für den neuen Pi und ein Hintergrundgespräch mit Eben Upton, dem Mitgründer der Raspberry Pi Foundation.

Ob Pi 3B+ oder eine ältere Version – ein Erfolgsfaktor für den RasPi, von dem bis Ende 2017 mehr als 17 Millionen Geräte verkauft wurden, ist seine enorme Vielseitigkeit. Beispiel Mediaplayer: Ab Seite 14 zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihren Raspberry Pi als Medien- und Streaming-Server einrichten, zum digitalen Bilderrahmen umfunktionieren oder per Sprachbefehl steuern.

Viel Spaß mit dieser Ausgabe!

Exklusiv: 234 Seiten PDF

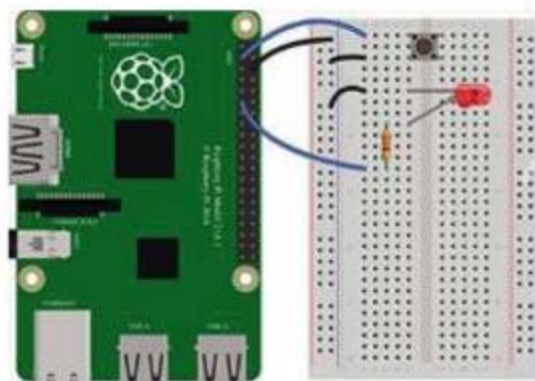
Geniale Hardware-Projekte für Ihren RasPi:
Auf der Heft-DVD finden Sie ausführliche
Anleitungen, die Sie sofort umsetzen können



Fritzing

fritzing

Schaltplanzeichner
Mit Fritzing planen Sie
Ihre Elektronikprojekte
und legen saubere
Zeichnungen an, die sich
sehen lassen können.
Unseren Einsteiger-
Workshop hierzu lesen
Sie ab Seite 68



MagPi im Abonnement

Gefällt Ihnen die aktuelle Ausgabe von MagPi, dem offiziellen Raspberry-Pi-Magazin? Das Heft gibt es auch im Abonnement. So verpassen Sie keine Ausgabe mehr und bekommen das Magazin alle zwei Monate bequem frei Haus geliefert. Damit sparen Sie nicht nur Geld, sondern sichern sich auch einen Einkaufsgutschein im Wert von 30 Euro (bis 28.5., 20 Euro bis 4.6., 10 Euro ab 5.6.). Mehr dazu lesen Sie ab Seite 80.



Projekte gesucht

**Schicken
Sie uns Ihre
Projekte:**

E-Mail: specials@chip.de oder
Redaktion MagPi
CHIP Communications GmbH
St.-Martin-Straße 66
81541 München

Sie haben selbst ein tolles Projekt mit dem Raspberry Pi umgesetzt? Oder Sie haben in Ihrem Projekt einige Hürden überwunden und wollen nun anderen die Arbeit erleichtern? Dann stellen Sie es doch der Öffentlichkeit vor. Schreiben Sie uns einfach – wir setzen uns dann mit Ihnen in Verbindung. Und wer weiß, vielleicht erscheint Ihr Projekt dann schon in der nächsten Ausgabe von MagPi.

TRENDS

- > **Wichtige Maker Faires** 6
In Berlin und Friedrichshafen trifft sich die Community
- > **OpenAuto für den RasPi 3** 7
Navigations- und Entertainment-Systeme upgraden
- > **„Keine Angst vor dem Wandel“** 9
Dorothee Bär, Staatsministerin für Digitalisierung im Bundeskanzleramt, über Maker und die Zukunft
- > **Mozilla Project Things** 10
Das bringt der neue Standard für IoT und Smart Home
- > **Musikalbum aus dem Pi** 12
Der Musiker Yerzmyey produziert mit dem Raspberry Pi
- > **Der kleinste TV-Sender der Welt** 12
LimeSDR-Dongle macht einen RasPi zum Sendemast
- > **Acht Mikros auf einem Board** 13
Das Matrix-Board eignet sich perfekt für Sprachassistenten
- > **Python Day auf der ISS** 13
Astro Pi Mission Zero führt 1.771 Skripte an einem Tag aus

Titel

SCHWERPUNKT: MEDIAPLAYER

- > **Überblick** 15
- > **Raspberry Pi als Mediaserver** 16
Der RasPi versorgt alle Ihre Geräte mit Audio und Video

- > **Music Streamer** 18
Vom Mediaserver oder von Spotify & Co. streamen
- > **Home Theatre PC im Eigenbau** 20
Mit Kodi bauen Sie eine Medienzentrale auf
- > **Live Photo Frame** 22
Basteln Sie sich einen digitalen Bilderrahmen – gratis!
- > **Voice Control System** 24
Steuern Sie mit dem RasPi und Alexa Ihr Smart Home

PROJEKTE

- > **3D Pac Robot Man** 26
Arcade-Klassiker mit Holzspielfeld und realen Figuren
- > **Rosie, die Roboterin** 28
Rosie bringt ein Pi-Gehirn und mehrere Sensoren mit
- > **Fuzzy-Duck-Brauerei** 30
Ein RasPi steuert den Brauvorgang bei Fuzzy Duck
- > **Steampunk Pi-Jukebox** 32
Der Musikserver steckt im Gehäuse eines Uralt-Radios
- > **Wachhund auf Patrouille** 34
Der Roboter auf Rädern ist mit Kameras bestückt
- > **Besser hören mit dem RasPi** 36
Der Kleincomputer testet Algorithmen für Hörgeräte
- > **Arcade in der Lunchbox** 38
Dank RasPi lässt sich auch in der Brotzeitdose zocken

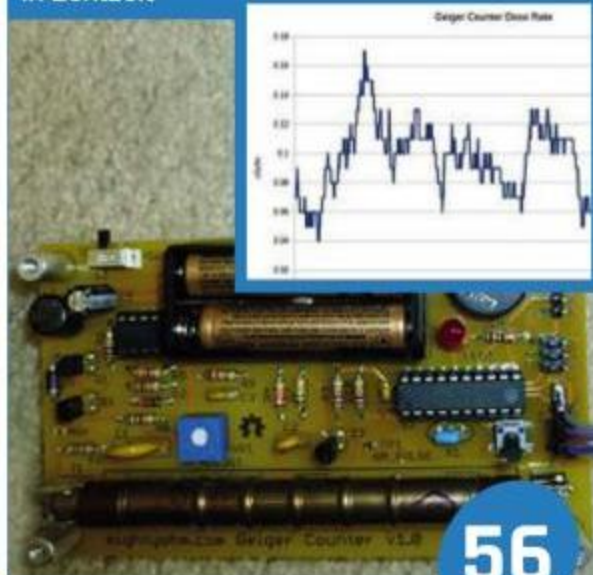
Gebraut mit dem RasPi

30



In der Fuzzy-Duck-Brauerei steuert ein Raspberry Pi im Hintergrund die Bierproduktion

Wie hoch ist die Radioaktivität zu Hause? Der RasPi hilft bei der Strahlungsmessung in Echtzeit



56

Mediaplayer

Streaming-Station: Der Raspberry Pi eignet sich auch als mobiler Mediaserver für einen Bluetooth-Speaker



RASPBERRY PI 3B+

Jede Menge Know-how, Benchmarks und neue Projekte für den Raspberry Pi 3B+

- > So sieht der Raspberry Pi 3B+ aus **82**
- > Der neue RasPi im Detail **84**
- > Die Ergebnisse der Benchmarks **86**
- > Interview mit Eben Upton **88**
- > Loslegen mit dem Pi 3B+ **90**
- > Zehn Projekte für den 3B+ **92**



PRAXIS

- > Texte richtig bearbeiten **40**
Die wichtigsten Editiertechniken auf dem RasPi
- > Pins im Fernzugriff **42**
So greifen Sie vom PC aus auf die GPIO-Pins zu
- > Lego Mindstorms per GPIO steuern **44**
Verbinden Sie einen Lego-Roboter mit den GPIO-Pins
- > Einführung in Wolfram **47**
So kommen Sie mit Language und Mathematica zurecht
- > Spiele programmieren (Teil 2) **52**
Nach dem Aufsetzen der Systeme geht es um die Grafik
- > Strahlung messen mit dem RasPi **56**
Ein MightyOhm-Geigerzähler zeichnet die Daten auf
- > Alte Games am Pi zocken **58**
Mit Lakka alte Konsolenspiele wiederaufleben lassen
- > Cool bleiben mit dem Pi-Ventilator **62**
So bauen Sie Ihr persönliches Pi-Gebläse zusammen
- > FAQ: Was tun mit alter Hardware? **64**
Wenn der Raspberry Pi in die Jahre kommt
- > Schaltungen planen mit Fritzing **68**
Fritzing hilft beim Planen und Dokumentieren
- > Das geheime Labyrinth **72**
Ein rasantes Spiel mit zwei Wii-Nunchuks

ZUBEHÖR

- > NanoSound HiFi DAC Pro **94**
- > Button SHIM **95**
- > pHAT Stack **96**
- > Full pHAT **97**
- > ZeroView Mini **98**
- > Score:Zero **99**
- > PiCube **100**
- > Witty Pi Mini **101**
- > NES-Case **102**

ZUM SCHLUSS

- > Community-Porträt **104**
- > Buchempfehlungen **106**
- > Veranstaltungskalender **108**
- > Leserbrief **110**
- > Interview **112**
- > Deutsche Communities **114**

SERVICE

- > Editorial **3**
- > Impressum **65**
- > Heft-DVD **66**

Pi-Standardwerk auf 234 Seiten

Plus: Vollversionen von Fritzing und C-STEMbian

Das offizielle Raspberry Pi Magazin

MagPi

03 • 2018 MAI/JUNI

Exklusiv: 234 Seiten PDF

234 SEITEN FACHBUCH-PDF
Erste Schritte und geniale Hardware-Projekte

C-STEMbian 2018-03-02
Betriebssystem für Einsteiger & Maker

FRTZING 0.9.3B
Schaltplanzeichner

Extras
Programmcode und Materialien zu den Workshops im Heft

- > GPIO-Expander
- > RasPi-Geigerzähler
- > Lego Mindstorms GPIO
- > Spiele coden in C (Teil 2)
- > Das geheime Labyrinth

Spannende Projekte mit dem Raspberry Pi
Exklusiv-Ausgabe für MagPi

Berlin: Die Maker Faire ist ausgebucht

Am 26. und 27. Mai wird Berlin zur großen Maker-Bühne



Bereits zum vierten Mal trifft sich die Maker-Gemeinde in Berlin, diesmal im FEZ in der Wuhlheide. Dass die neue Location ankommt, zeigt sich schon daran, dass alle Stände bereits vergeben sind. Die über 900 Maker, die sich angemeldet haben, wollen dort unter anderem so originelle Ideen wie selbst gebaute Zahnputzroboter, eine Modellauto-Steuerung via Smartphone oder das Upcycling von Omas alten Stickbildern vorstellen.

Für die Keynotes haben die Veranstalter zwei echte Abenteuer verpflichtet: Stephane Rousson will noch in diesem Jahr mit einem pedalbetriebenen Zeppelin von Nizza nach Korsika fliegen, während Tom Morgan in Südafrika mithilfe von 100 Luftballons in die Luft ging – auf einem Gartenstuhl.



Auch das auf dem Foto abgebildete, feuerspeiende Schrott-Monster wird mit von der Partie sein. Der Performance-Künstler Lyle Doghead hat sich vorgenommen, die Bestie für einen Auftritt in Berlin zu zähmen. Des Weiteren will der Engländer noch seine Skulptur Blastr mitbringen. Eine traurige

Nachricht gibt es allerdings auch: Das Maker-Camp musste mangels Interesse abgesagt werden. Die Veranstalter wollen das Camp aber im kommenden Jahr wieder auflegen. Geöffnet ist jeweils von 10 bis 18 Uhr, Tickets gibt es im Web oder an der Tageskasse. Weitere Infos auf www.makerfaire.de.

Und anschließend: Maker Faire Bodensee

Am 2. und 3. Juni in Friedrichshafen – im Rahmen der HAM Radio



Oben Die Maker Faires finden das Jahr über an mehreren Standorten statt. Einen Überblick gibt es auf www.makerfaire.de

Wie schon seit einigen Jahren findet auch dieses Jahr wieder tief im Süden eine mittelgroße Maker Faire statt, und zwar im Rahmen der größten europäischen Amateurfunkmesse HAM 2018. Der Veranstaltungsort ist die Messe Friedrichshafen, Neue Messe 1. Geöffnet ist jeweils von 10 bis 18 Uhr. Die Eintrittspreise betragen 11 Euro für Erwachsene, Eltern-Kind-Karten für einen Erwachsenen samt einem Kind zwischen 6 und 14 Jahren kosten 15 Euro, und ermäßigte Karten sind für 9 Euro zu haben. Wie

üblich wird es auf der Messe spannende Kreationen und verrückte Erfindungen zu sehen geben.

Amateurfunke vor Ort

Nicht minder spannend dürfte die HAM Radio 2018 werden, auch wenn sie sich ausschließlich an Amateurfunke wendet. Sie beginnt schon am 1. Juni, dauert also einen Tag länger. Es winken zahlreiche Aktivitäten wie eine Amateur-Funkpeiljagd und die HAM-Rallye für Jugendliche, bei der sie Stationen besuchen und Aufgaben lösen müssen.

Android Auto auf dem Raspberry Pi

Upgrade für alte Navigations- und Entertainment-Systeme



Oben OpenAuto ist ein Emulator für Android Auto, mit dem Sie den Screen des Smartphones auf den Screen Ihres Autos bringen

Der Software-Entwickler Michal Szwaj hat unter der Bezeichnung OpenAuto einen Open-Source-Emulator für Android Auto entwickelt, der auf einem Raspberry Pi 3 läuft.

Michal suchte für sein Auto eine moderne Lösung auf Basis von Android Auto. „Ich wollte allerdings das originale Kopfstück meines Wagens weiternutzen, um das Design des Armaturenbretts nicht zu zerstören“, erklärt Michal. Sein Auto ist jedoch „14 Jahre alt, deshalb war das vorhandene Gerät hoffnungslos veraltet“.

Ein Raspberry Pi 3 besitze jedoch viele Vorteile für OpenAuto, findet Michal: „Er bietet eine Multi-core-CPU, Video-Decoding per Hardware, ein Linux-Betriebssystem, Unterstützung für das CAN-Bus-Modul MCP2515 sowie einen Composite-Video-Ausgang.

Und nicht zuletzt ist er auch noch sehr günstig.“

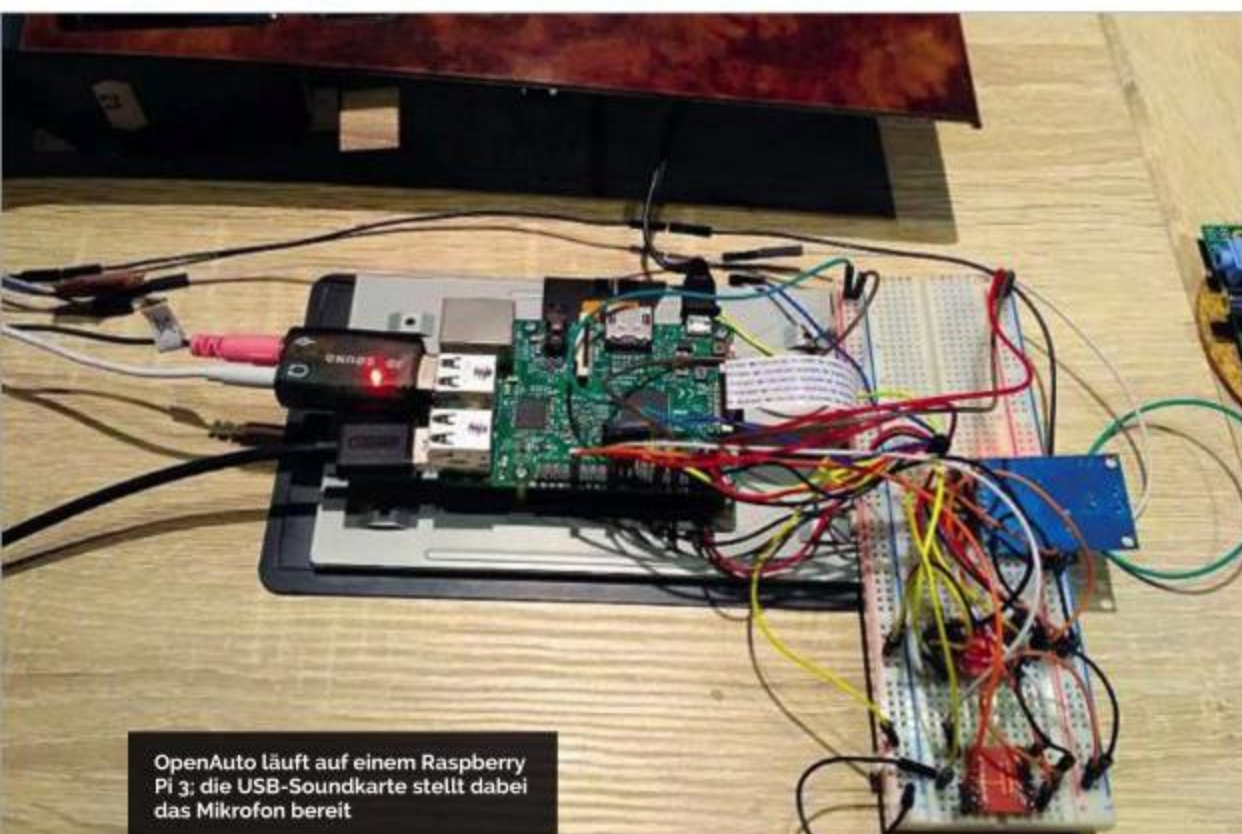
Mit Android Auto kann der Besitzer eines Smartphones den Inhalt des Bildschirms auf ein anderes, externes Display übertragen. Ganz unproblematisch ist das allerdings nicht. Denn „diese Projektion auf einen anderen Bildschirm erfordert die Verarbeitung einer großen Menge an Daten“. Es müssen nicht nur die Bedienoberfläche übertragen, sondern auch Klänge abgespielt und User-Eingaben schnell weitergegeben werden.

Michal meint: „Die Herausforderung besteht darin, diese Datenübertragung mit dem Raspberry Pi durchzuführen, bei dem RAM und CPU-Leistung sehr begrenzt sind. Die im Vergleich zu einem Smartphone geringere Leistung führt sehr schnell zu Audio- oder Videofehlern.“

Entertainment

Nach Michals Aussage war das Wichtigste die Implementierung von Hardware-Beschleunigung für das Video-Decoding.

„Soweit ich weiß, nutzen alle Android-Auto-Projekte GStreamer zum Rendern des Videostreams.“ Allerdings bietet diese Software auf dem Raspberry Pi keinen Plug-and-play-Support für OpenMAX. Daher ist die Videoausgabe von OpenAuto „recht langsam, selbst bei 480p und 30 fps“. Aus diesem Grund kann Michal die Installation von OpenAuto im eigenen Auto derzeit noch nicht empfehlen. Bis dieses Heft erscheint, sollte jedoch Version 1.0 der Software erschienen sein. Wer mag, kann dann selbst einen Test wagen. Die Installation unter Raspbian wird unter magpi.cc/cbSUyr erklärt.



OpenAuto läuft auf einem Raspberry Pi 3; die USB-Soundkarte stellt dabei das Mikrofon bereit



RasPi-Tablet RasPad

SunFounder bringt ein 10,1-Zoll-Tablet für Maker

Der chinesische Hersteller SunFounder hat eine Kickstarter-Kampagne für sein Projekt RasPad gestartet, ein Tablet mit einem 10,1 Zoll großen Display auf Basis des Raspberry Pi. Das Finanzierungsziel lag bei bescheidenen 10.000 US-Dollar, doch bereits in der ersten Stunde hatte das Projekt satte 30.000 Dollar eingenommen. Wenige Tage vor Redaktionsschluss wurde die Kampagne mit einem Gesamterlös von nahezu 611.000 Dollar abgeschlossen (magpi.cc/huCOtU).

Die technischen Details lassen aufhorchen. Das Tablet soll einen Touchscreen auf Basis der hochwertigen IPS-Technik bekommen,

und an der Rückseite des Geräts ist eine Klappe vorgesehen, die den Zugriff auf die GPIO-Pins sowie den Kameraanschluss freigibt. Man kann den Schirm des RasPad über die Eingänge sogar als sekundäres Display nutzen. Die Preise für das Mobilgerät sollen bei moderaten 129 US-Dollar beginnen.

Mike Wong, der Chef von SunFounder, entschied sich für den Raspberry Pi wegen der „großen Community, in der es jede Menge hilfreiche Informationen und Open-Source-Material gibt“. Der Zugang zu den GPIO-Pins habe Priorität gehabt, da viele „einen Raspberry Pi kaufen, um Hardware-Programmierung zu lernen“.



Oben Das RasPad besitzt einen IPS-Schirm für hochwertige Darstellung

Internet of Shrimps

Dass im Internet der Dinge nicht alles perfekt ist, zeigt der Münchener Künstler Ralph Kistler in einer interaktiven Installation (bit.ly/2JTnqml). Auf einem Tisch liegt ein Tablet, auf dem ein Video läuft. Die im Film gezeigte Person steuert scheinbar eine ganze Palette vernetzter Lampen und sonstiger Geräte, die um das Tablet auf dem Tisch verteilt sind. Recht schnell zeigt sich allerdings, dass die Technik ihre Tücken hat: zickige Sprachsteuerung, nervige Gadgets und generell der Stress des Always-on. Ein interessantes und lehrreiches Projekt.



Oben Die Installation von Ralph Kistler zeigt Freud und Leid des Internet der Dinge oder auch Internet of Shrimps

Bluetooth Unleashed

Hersteller Farnell Element 14 hat einen Wettbewerb zum Thema Bluetooth gestartet, bei dem die Teilnehmer einen Preis in Höhe von 2.000 US-Dollar gewinnen können. Dazu müssen sie auf einem von zehn Maker-Boards ein Projekt umsetzen, das neuartig, originell und technisch anspruchsvoll sein soll. Alle Teilnehmer, die die Anforderungen erfüllen und termingerecht ein Projekt einreichen, erhalten einen Preis im Wert von 120 Dollar. Die Gewinner dieses spannenden Wettbewerbs werden am 11. Juni bekannt gegeben (bit.ly/2HCFNfg).



Oben Im Rahmen des Wettbewerbs können die Teilnehmer ein Board für ihr Projekt auswählen

„Keine Angst vor dem Wandel“

Dorothee Bär, frisch gebackene Staatsministerin für Digitalisierung, spricht über die Maker-Szene und die digitale Entwicklung in Deutschland

MagPi: Frau Bär, wie stehen Sie zum Phänomen der Maker-Bewegung?

Dorothee Bär: Die Maker-Bewegung erlebe ich als eine spannende Gruppe und einen weiteren Beweis für den Facettenreichtum der Digitalisierung. Von allen digitalen Bewegungen, Gruppen oder Cliquen, die ich bisher kennengelernt habe, ist dort der Wunsch, zu sehen, was die Welt im Innersten zusammenhält, am stärksten ausgeprägt.

MagPi: Maker sind doch im Grunde die Ritter der Digitalisierung, denn sie realisieren ihre digitalen Wunschvorstellungen für bestimmte Geräte heute bereits selbst. Wie können Sie diese modernen Helden fördern?

Dorothee Bär: Erst mal ist es doch gut, wenn wir bestehende Hindernisse abbauen. Ich möchte für diejenigen, die die Digitalisierung vorantreiben, die

Rahmenbedingungen verbessern – ob mit der Weiterentwicklung des Open-Data-Gedankens, der besseren Verfügbarkeit von freiem WLAN oder auch der besseren Förderung ehrenamtlichen Engagements im Digitalbereich.

MagPi: Sie sehen Ihre Aufgabe ja darin, groß zu denken und Deutschland für die digitale Zukunft fit zu machen. Wo wird die Maker-Bewegung in zehn Jahren stehen?

Dorothee Bär: Ich erlebe immer wieder tolle Projekte an Schulen, unter anderem mit dem Raspberry Pi. Additive Manufacturing und Digitaldruck für den Hausgebrauch kommen zwar nicht so schnell, wie vor einigen Jahren gedacht, aber ich erlebe jedes Jahr auf den Tech-Messen die Fortschritte. Und dazu kommt der Wunsch, in einer Welt, in der alles überall und jederzeit verfügbar ist, etwas Eigenes zu schaffen. Ich denke, dass viele, die als Schüler mit Einplatinen-Computern gearbeitet haben, als Jugendliche oder Erwachsene das Thema weiterverfolgen. Ich wünsche mir, dass ein paar von ihnen Maker-Labs oder Maker-Cafés in Ladengeschäften einrichten, die wegen des E-Commerce-Booms günstig zu mieten sind und so die Schwellen für neue Interessierte weiter absenken.

MagPi: In welchen Bereichen der Digitalisierung möchten Sie die größten Akzente setzen? Als Staatsministerin verfügen Sie ja nicht über den Apparat großer Ministerien, aber schon die

Tatsache, dass Ihre neue Position exklusiv der Digitalisierung gewidmet ist, lässt aufhorchen.

Dorothee Bär: Unser Problem mit der Digitalisierung in Deutschland sind nicht das Geld und nicht die Mannstunden in Ministerien. Seitens der Bundesregierung stellt uns die Digitalisierung vor Herausforderungen, weil sie der Idee der Einordnung in Ressorts komplett zuwiderläuft. Alle Ministerien sind davon betroffen, hier will ich eine bessere Koordination erreichen. Das andere, größere Problem ist, dass der Digitalisierung bei uns oft mit der Angst vor dem Wandel begegnet wird. Ich will Bürgerinnen und Bürger dafür begeistern, mehr Mut zu zeigen und die Digitalisierung aktiv mitzugestalten. Aber Makern muss ich das ja nicht erklären.

MagPi: In welchen Bereichen der Digitalisierung erwarten Sie in den kommenden Jahren die größten Veränderungen?

Dorothee Bär: Mein Wunsch ist, dass wir vor allem in der Bildung vorankommen. Weg mit den Schranken in den Köpfen, weg vom Entweder-oder-Denken, dass jemand, der programmiert, nicht gleichzeitig im Sportverein aktiv sein kann. Wir müssen uns das Sowohl-als-auch-Denken angewöhnen. Dazu werden wir große Fortschritte in der Medizintechnik sehen, weil das für eine alternde Bevölkerung das wichtigste Feld ist. Und für die Digitalisierung der Verwaltung hat sich diese Bundesregierung eine Menge vorgenommen.



Mit Elan ins Neuland starten: Dorothee Bär mit Bundeskanzlerin Merkel

Basis fürs Smart Home

Neuer, offener Standard für das World Wide Web der Dinge

Mozilla, der Hersteller von Firefox-Browsers, hat unter dem Namen Project Things einen neuen, offenen Standard für IoT und Smart Homes definiert. Laut Mozilla ermöglicht Project Things „jedem, der im Besitz eines Raspberry Pi ist, sein eigenes Things-Gateway direkt über das Web zu anzulegen (und auf diese Weise beliebige Smart-Geräte zu steuern)“.

Wir haben bei Ben Francis, Entwickler bei Mozilla, nach weiteren Details gefragt. „Das Things-Gateway soll bestehende Smart-Home-Protokolle und -Geräte mithilfe von Adaptern ins Web der Dinge einbinden. Für den Pi etwa bringt

es neue Funkprotokolle mit.“ Er erklärt weiter: „Die neueste Version besitzt eingebaute Adapter für das Zigbee- und das Z-Wave-Protokoll (sowie) Adapter-Addons für Geräte von Herstellern wie zum Beispiel Philips oder TP-Link. Zudem ist die Community aufgerufen, zusammen mit uns weitere Add-ons zu entwickeln.“

Viele Smart-Home-Geräte verwenden Zigbee oder Z-Wave, um die Leistungsaufnahme auf ein Minimum zu beschränken. Da aber nur die wenigsten Smartphones mit Zigbee oder Z-Wave-Hardware ausgestattet sind, müssen Smart-Home-Apps Informationen über einen physischen Hub

beziehen. Diese Hubs sind jedoch oft proprietäre Blackboxes – und das Schlimme dabei ist, dass man eventuell eine fürs Licht, eine für die Heizung und eine dritte für die Multiroom-Anlage benötigt.

Project Things hat Ben zufolge zum Ziel, „Web-Technologien als gemeinsame Plattform zu standardisieren“ und damit den Bedarf an Hubs auf ein Gerät auf Raspberry-Pi-Basis zu reduzieren. Es soll als Open Source veröffentlicht werden und sich ganz nach Belieben anpassen und aufrüsten lassen.

Jenseits der Blackbox

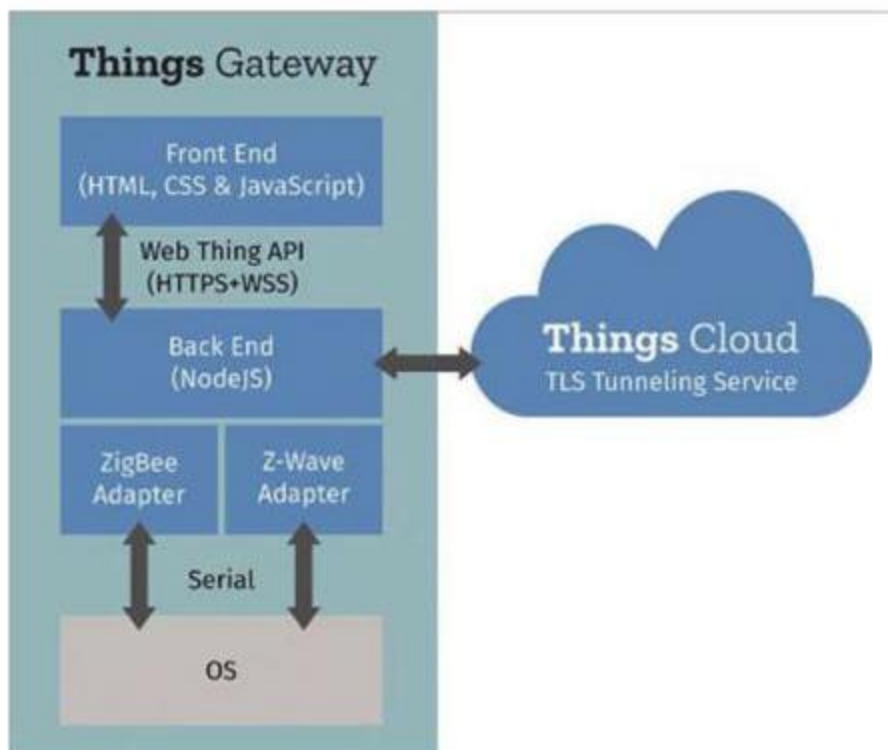
An das Things-Gateway sollen sich beliebige Smart-Geräte anschließen lassen, wie Ben erläutert.

„Unser Ziel ist nicht eine proprietäre Mozilla-IoT-Plattform. Stattdessen wollen wir mithelfen, ein World Wide Web der Dinge aufzubauen, ganz ähnlich dem World Wide Web, dessen Seiten man mit dem Firefox besuchen kann.“

Ben erklärt weiter: „Mit dem Web-Thing-Description-Format und der Web-Thing-API (iot.mozilla.org/wot) wollen wir zur Standardisierung durch das World Wide Web Consortium (W3C) beitragen.“ Ben bestätigt außerdem, dass – anders, als man es von einem Internet-Unternehmen wie Mozilla vielleicht erwarten würde – die Regel-Engine des Things-Gateway lokal im Heimnetz läuft. Außerdem „bietet Mozilla einen Tunneling-



Oben Mit diesem einfachen Web-Interface können Sie alle Ihre Smart-Geräte steuern



Dienst an, mit dem das Gateway unkompliziert und sicher über das Internet erreicht werden kann.“ Auf lizenzfreie IoT-Standards mit

Die GitHub-Seite von Project Things ist bereits live gegangen (github.com/mozilla-iot). Ihr eigenes Things-Gateway können



Oben Project Things vereint verschiedene Smart-Home-Standards unter einem gemeinsamen Open-Source-Dach

Quasi ein World Wide Web der Dinge, ähnlich dem WWW im Internet

verschiedenen Implementierungen hinzuarbeiten, soll die Zertifizierungs- und Lizenzierungskosten senken, und zwar sowohl für die Hardware als auch für die entsprechende Software.

Sie unter iot.mozilla.org anlegen. Mozilla empfiehlt zu diesem Zweck einen Raspberry Pi 3 und die Verwendung von USB-Dongles, um die Unterstützung für Zigbee und Z-Wave hinzuzufügen.

SO GEHT ES WEITER

Project Things wurde erst im Juni 2017 angekündigt. Es ist daher schon ziemlich beeindruckend, dass bereits sieben Monate später eine lauffähige Version bereitstand. Doch Mozilla hat noch größere Pläne.

Ben Francis von Mozilla erklärt dazu: „Das Things-Gateway ist nur ein Teil eines Frameworks aus Software und Diensten von Mozilla, die dem Internet der Dinge zu größerer Interoperabilität, besserem Datenschutz und höherer Sicherheit verhelfen sollen.“

Ben verrät auch noch ein paar Details über das Project-Things-Framework: „Wir planen eine Reihe von Cloudservices, zum Beispiel einen sicheren Tunneling-Dienst sowie ein Geräte-Framework, aus dem Bibliotheken für Plattformen wie Arduino und Android Things hervorgehen sollen.“ Des Weiteren sei es das Ziel, Entwickler dabei zu unterstützen, echte „Web-Dinge“ zu erschaffen, die direkt mit dem Web der Dinge interagieren können.

Mit Open Source-Software sowie günstiger und gut unterstützter Hardware wie dem Raspberry Pi und Arduino könnte Project Things die konkurrierenden Smart-Home-Standards vielleicht endlich miteinander vereinen.



Musik mit dem Pi

Songs mit dem RasPi produzieren

Der aus der Demo-Szene bekannte Musiker Yerzmyey hat sein neues Album komplett mit einem Raspberry Pi 2 aufgenommen und ihm passenderweise den Namen RPi ZWEI gegeben.

Technisch ist die Musik ebenso komplex und stimmig wie die Songs, die man tagtäglich im Radio oder auch bei Spotify hören kann. Yerzmyey meint dazu, dass der vielschichtigste Song auf dem Album aus 26 Musikspuren

aufgebaut worden sei, wobei der Pi „sicher noch mehr schaffen könnte.“ Da der RasPi keinen DAC (Digital-Analog-Converter) besitzt, musste er allerdings direkt auf dem Prozessor aufnehmen. Dadurch war die Qualität auf etwas magere elf Bit bei 40 MHz limitiert, doch das scheint Yerzmyey nicht groß gestört zu haben.

Der polnische Musiker begann bereits in den 80er-Jahren, auf einem ZX Spectrum Demo-Musik

zu machen. Bei seinem Projekt setzte er auf die Open-Source-Software MilkyTracker (magpi.cc/2C2HqhH), mit der er sämtliche Noten einzeln programmierte. Loops setzte er hingegen nur sehr sparsam ein. Yerzmyey schichtete Noten und Loops übereinander, komponierte die Musik auf dem Pi und nahm sie dann über die Klinkenbuchse auf. Das Ergebnis können Sie sich gratis im Internet anhören: magpi.cc/2DC1Ym5.



Yerzmyey live auf der Bühne in Tokio 2014

Der kleinste TV-Sender der Welt

LimeSDR-Dongle macht einen Raspberry Pi zum Sendemast

Evariste Okceston ist ein großer Fan von Software-defined Radio (SDR) und hat den wahrscheinlich kleinsten TV-Sender der Welt gebaut. Möglich machten das der LimeSDR Mini-Dongle, ein Raspberry Pi Zero und ein Mini-Kameramodul, mit dem er ein TV-Signal auf einen RasPi 3 mit USB-TV-Empfänger schickte. Evariste führt sein Projekt auf YouTube vor (youtu.be/jo6pCieTlzs) und erklärt dort auch den Aufbau mit zahlreichen technischen Details.

Ebrahim Bushehri, der CEO von Lime Microsystems, dem Hersteller des LimeSDR Mini-Dongle, sagt dazu: „Wir sind von Evaristes System begeistert.“ Weiter erzählt

er, dass auch schon Systeme gebaut wurden „mit denen man die ISS-Weltraumstation genauso erreichen kann wie LTE-Basisstationen und IoT-Plattformen.“

LimeSDR hat erst vor Kurzem ein SDR-Starter-Kit herausgebracht, mit dem jedermann ähnliche Projekte umsetzen kann. Die 15 Sensoren und Eingänge des Sets werden per Grove-Verbindern angeschlossen, das System lässt sich per Scratch programmieren. Ebrahim erklärt: „Wir wollten, dass die Leute einfach ein Paket mitnehmen und damit spielen können.“

Das Starter-Kit kostet rund 250 Euro und ist unter dem Link magpi.cc/2BZp6WF erhältlich.



Evaristes Projekt ist vielleicht nur etwas für Fortgeschrittene. Das LimeSDR Starter-Kit jedoch sollte Sie auch ohne Löten oder Text-Coding ein ganzes Stück weiterbringen

Wir wollten, dass die Leute einfach damit spielen können

Acht Mikros auf einem Board

Matrix ist perfekt für Sprachassistenten

Das neue Board von Matrix mit Namen Matrix Voice ist für das Internet of Things (IoT) konzipiert und erst kürzlich auf den Markt gekommen. Verkauft wird es zum Beispiel über **matrix.one**. Das Standardmodell in der kreisrunden Form weist eine Buchsenleiste auf, mit der es sich auf die GPIO-Pins eines Pi stecken lässt, und kostet rund 45 €, die Version mit ESP32 circa 50 €.

Das Board ist mit acht Mikrofonen, einem Stereo-Ausgang (Kopfhörer und 3W-Verstärker), sowie einem Ring aus 18 RGBW-LEDs, WLAN, Bluetooth 4.0 LE und einem Dual-Core-Prozessor vom Typ Tensilica Xtensa ausgestattet.

Damit ist es kompatibel mit nahezu allen Standards für digitale Sprachassistenten, selbst mit „Diensten wie PocketSphinx und Snowboy“, wie der Mitbegründer und CEO von Matrix Labs, Rodolfo Saccoman, erklärt.

„Die Entwicklung von sprachgesteuerten IoT-Produkten sollte nicht nur für Firmen mit vielen Millionen großen Hardware-Budgets offenstehen“, erklärt er. „Matrix Voice basiert auf Open Source und eignet sich sowohl für Maker als auch für kommerzielle Entwickler.“ Rodolfo bestätigte im Gespräch weiterhin, dass Matrix Voice mit dem Raspberry Pi 3, Zero und Zero W getestet wurde.



Das Board von Matrix Voice verfügt über acht Mikrofone und integrierte Signalverarbeitung – ideal für Sprachassistenten

Python-Day auf der ISS

Astro Pi Mission Zero führte mehr als 1.770 Skripte an einem Tag aus

Mehr als 2.500 Beiträge wurden zur neuen Astro Pi Mission Zero-Challenge eingereicht, und über 1.770 Python-Skripte schafften es auf die International Space Station (ISS). Alle diese Skripte wurden an einem einzigen Tag ausgeführt.

Die Mission bestand darin, ein Python-Skript zu schreiben, das

für die Astronauten an Bord eine Nachricht auf der LED-Matrix des Astro Pi einblenden und gleichzeitig die Temperatur in der ISS-Kabine messen und anzeigen sollte. Jedes Skript, das diese Aufgabe erfüllte, sollte auf einem Astro Pi an Bord der ISS 30 Sekunden lang ausgeführt werden.

Das MCP lässt grüßen

Zum Glück musste nicht jedes Skript von Hand gestartet werden. Dank einer Software mit der Bezeichnung MCP (Master Control

Program) ließen sich die Skripte der Reihe nach automatisch aufrufen, dabei wurden die Uhrzeit, die Position der ISS und der Process Exit Code aufgezeichnet.

Die Position der ISS bei der Ausführung der Skripte war wichtig, da jeder Skriptautor ein Zertifikat erhielt, das den Standort der Station bei der Ausführung seines Codes ausweist. Falls Sie die ISS am Himmel entdecken wollen (sie umkreist die Erde 15-mal am Tag), sollten Sie bei der Webseite **heavens-above.com** vorbeisurfen.

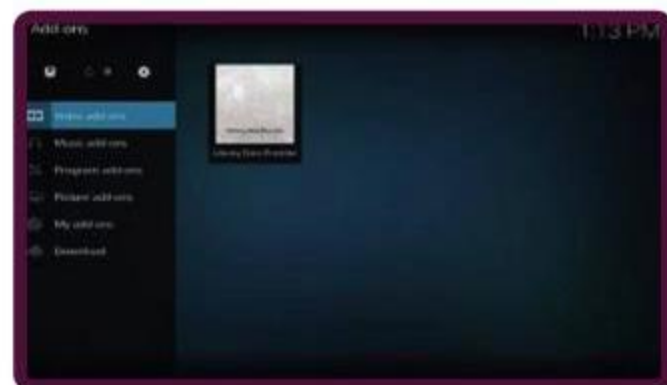
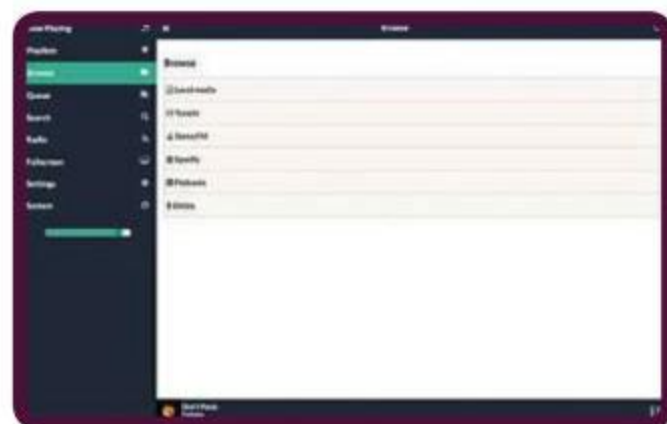


Der italienische Astronaut Paolo Nespoli mit einem von zwei Astro-Pi-Modulen

Mediaplayer-Projekte

Ihr Raspberry Pi als digitale Medienzentrale

Was macht den Erfolg und die Beliebtheit des Raspberry aus? Ganz genau: seine unglaubliche Vielseitigkeit! In diesem Themenschwerpunkt präsentieren wir Ihnen den Raspberry Pi von seiner unterhaltsamen Seite: nämlich als mobile Multimedia-Zentrale in einem privaten Netzwerk. Denn mit Video und Audio kommt der Raspberry Pi ebenso klar wie mit Fotos – ein echtes Multitalent! Wir zeigen Ihnen zum Beispiel, wie Sie einen Media-server einrichten oder Ihren nächsten Filmabend mit Kodi organisieren. Zeit für Cola und Popcorn!



16

RASPBERRY PI MEDIASERVER

Medien im Netz abspielen

18

MUSICBOX

So geht Streaming

20

POPCORN! UND DANN FILM AB!

Ihr TV als Kinoleinwand

22

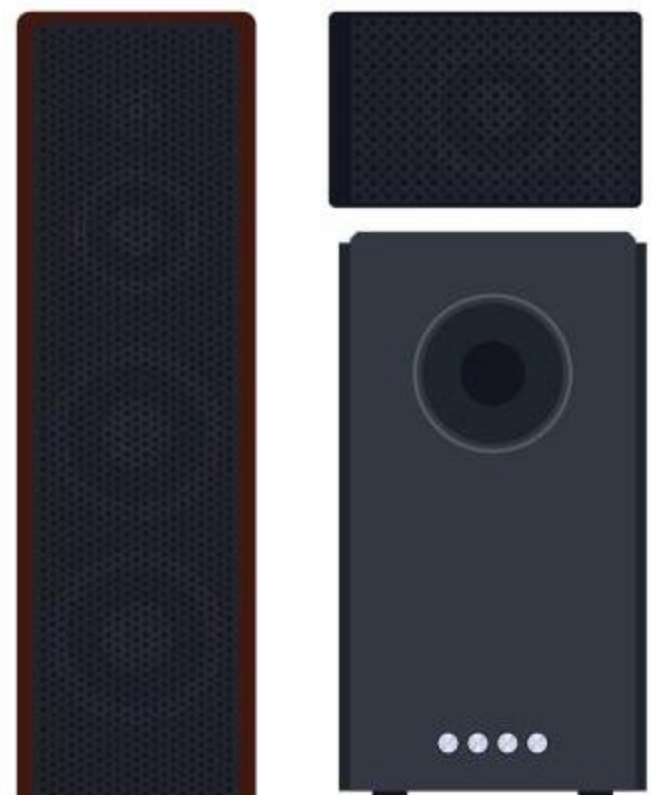
FOTOSHOW DIGITAL

Bilder schick präsentieren

24

ALEXA! SPIEL MEINE MUSIK!

Steuern per Sprachbefehl





Die Basis: Raspberry Pi als Mediaserver

Drehscheibe: Der RasPi versorgt im Netzwerk alle Ihre Geräte mit Audio und Video

SIE BRAUCHEN:

RASPBERRY PI

Geeignet ist jedes Modell, wir empfehlen aber einen RasPi 3

BETRIEBSSYSTEM

In diesem Medienprojekt setzen wir Raspbian ein

SONSTIGES:

MOBILE FESTPLATTE

Kapazität: so viel Speicher wie nur möglich. Anschluss: USB

WLAN-ADAPTER (OPTIONAL)

Nur für RasPis ohne WLAN

ETHERNET-ANSCHLUSS

Wir raten zu einer Netzverbindung per Kabel (Ethernet)

Werfen wir einen Blick in Ihre Wohnung: Sie besitzen mehrere Computer, hören Musik, schauen Videos und fragen sich, ob man das alles zentral organisieren könnte. Stimmt's? Dann geht es Ihnen wie uns und vielen anderen Menschen. Die Lösung: ein Cloudspeicher, um alles zu synchronisieren. Das mag aber nicht jeder, Sie vielleicht auch nicht. Besser: Setzen Sie einen eigenen Mediaserver auf und behalten Sie so die Kontrolle über Ihre Daten.

>SCHRITT 01 Guten Standort finden

Das A und O bei einem Mediaserver ist der Standort. Klar, Sie brauchen Strom – also sollte die nächste Steckdose nicht allzu weit entfernt sein. Viel wichtiger aber ist die Entfernung zum Router. Je nach-

dem, wie Ihre Wohnung geschnitten ist, sind Wände oder andere Elemente, die den Empfang stören, im Weg. Unser Tipp: Laden Sie sich eine WLAN-Analyse-App auf Ihr Smartphone und prüfen Sie die Signalstärke in den Ecken und Räumen Ihrer Wohnung.

>SCHRITT 02 RasPi vorbereiten

Schließen Sie Monitor, Tastatur und Maus an. Aktualisieren Sie Raspbian, verbinden Sie den Raspberry mit dem Internet und der USB-Festplatte. Wählen Sie beim Formatieren das NTFS-Format. Zum Schluss benötigen Sie noch einen Ordner für die Ablage der benötigten Daten. Für diese Schritt-für-Schritt-Anleitung haben wir das Verzeichnis **Share** im Home-Ordner für diese Aufgabe gewählt.

>SCHRITT 03

Raspberry konfigurieren

Der Raspberry muss beim Booten die externe USB-Platte erkennen und ins Betriebssystem einbinden. Nur dann kann er als eigenständiger Mediaserver in Ihrem Netzwerk fungieren. Öffnen Sie dazu die Datei `fstab` mit

```
sudo nano /etc/fstab
```

Fügen Sie am Ende der Datei die unten aufgeführte Befehlszeile ein und speichern Sie das File.

```
/dev/sda1 /home/pi/Share
ntfs-3g rw,default 0 0
```

>SCHRITT 04

Samba einrichten

Um die Mediadateien per Netzwerk zu verteilen, benötigen Sie Samba. So installieren Sie die Software auf dem Raspberry:

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

Im Anschluss passen Sie die Konfigurationsdatei an. Das

```
File Edit Search Options Help
# printer drivers
[printers]
comment = Printer Drivers
path = /var/lib/samba/printers
browseable = yes
read only = yes
guest ok = no
# Uncomment to allow remote administration of Windows print drivers.
# You may need to replace 'lpadmin' with the name of the group your
# admin users are members of.
# Please note that you also need to set appropriate Unix permissions
# to the drivers directory for these users to have write rights in it
: write list = root, @lpadmin

[share]
comment = Pi shared folder
path = /share
browseable = yes
writeable = yes
only guest = no
create mask = 0777
directory mask = 0777
public = yes
guest ok = yes
```

Kommando dazu lautet:

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

Fügen Sie die folgenden Einträge am Ende der Datei hinzu:

```
[Pi share]
comment = Pi shared folder
path = /home/pi/Share
browseable = yes
writeable = Yes
only guest = no
create mask = 0777
```

```
directory mask = 0777
public = yes
guest ok = yes
```

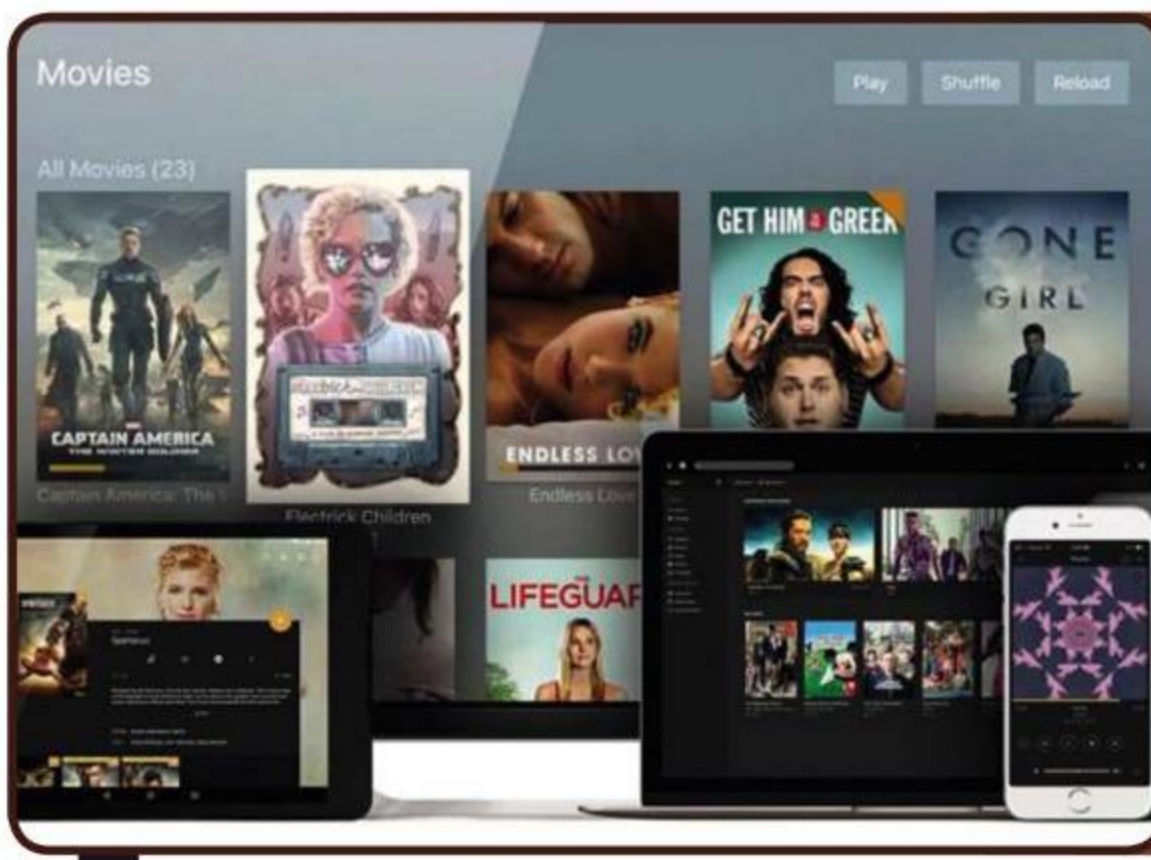
Schließen Sie das File. Ändern Sie das Samba-Passwort mit

```
sudo smbpasswd -a [password]
```

Jetzt folgt der Neustart:

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

Glückwunsch! Das war's schon!



PLEX NUTZEN

Unsere Anleitung auf dieser Seite zeigt, wie leicht man einen Mediaserver sozusagen per Hand aufsetzt. Alternativ können Sie auch zur Software Plex greifen, die einige interessante Online-Stream-Optionen für Ihre Medien enthält. Hier ist das Tutorial dazu:

magpi.cc/2m1psGA

So geht's:



SIE BRAUCHEN:

RASPBERRY PI 3

Der RasPi 3 ist leistungsstark und überzeugt durch seine gute WLAN- und Audio-Unterstützung

BETRIEBSSYSTEM

Pi MusicBox ist das perfekte OS, wenn es um das Streaming von Musik per Mediaserver geht

SONSTIGES:

LAUTSPRECHER

Sie können beim RasPi 3 wahlweise den Kopfhörer-Anschluss verwenden oder sich für einen Bluetooth-Lautsprecher entscheiden

GEHÄUSE

Eine offene Platine ist schlecht. Schützen Sie Ihren Mediaserver

BATTERIEN

Für den mobilen Einsatz brauchen Sie eine eigene Stromversorgung

Music Streamer

Spielen Sie Musik vom Mediaserver ab oder nutzen Sie Streaming-Dienste wie Spotify

S Spotify, Apple Music oder Play Music von Google räumen ab – immer mehr Hörer steigen von der klassischen CD auf Streaming um. Aber ganz gleich, für welche Variante Sie sich entscheiden – dieser Workshop zeigt Ihnen, wie Sie beide Quellen anzapfen. Übrigens: Welcher Streaming-Dienst der beste ist, erfahren Sie aus einem Vergleichstest bei CHIP Online: <https://goo.gl/nQ7UME>

>SCHRITT 01 Musikbox bauen

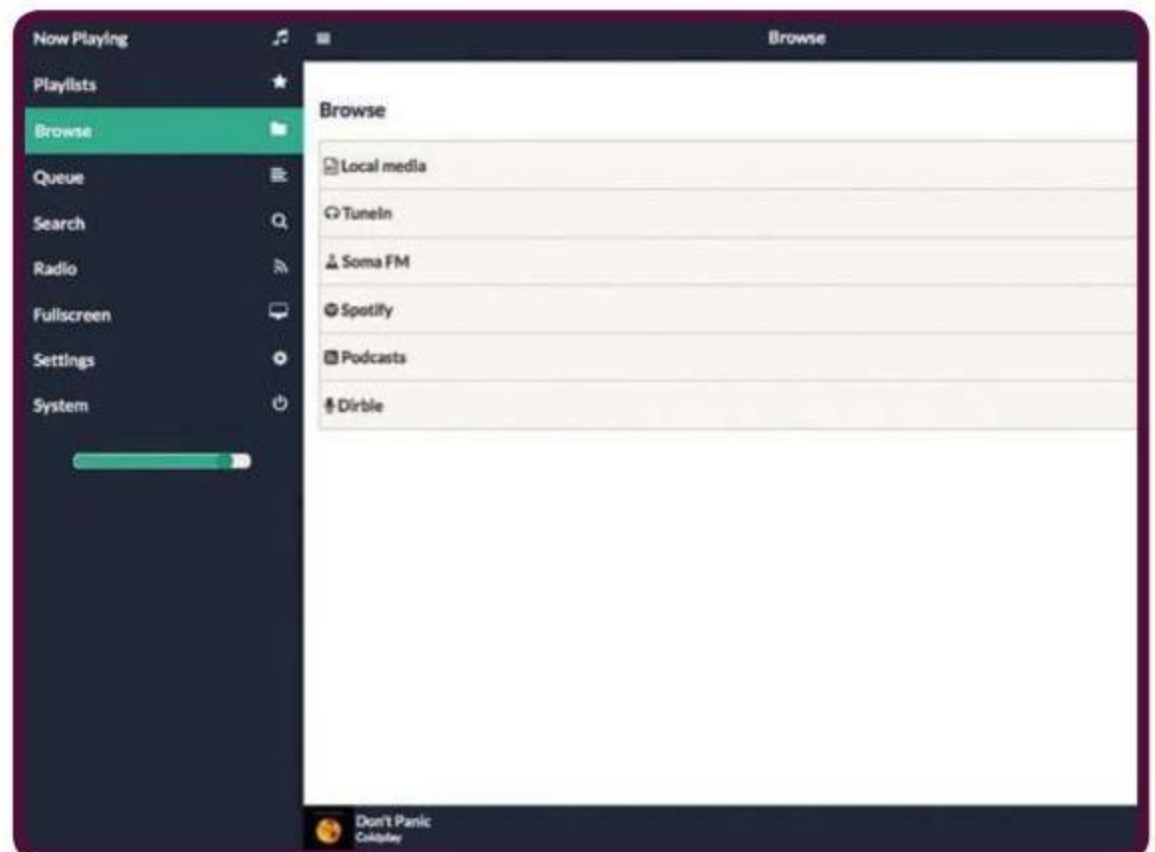
Wer eine optisch ansprechende und zugleich mobile Musikbox sucht, baut den Raspberry Pi 3 zusammen mit einem Lautsprecher und einer

ausreichend dimensionierten Powerbank in ein solides Holz- oder Kunststoffgehäuse ein.

>SCHRITT 02 Pi MusicBox installieren

Laden Sie bei pimusicbox.com das SD-Karten-Image herunter. Für die Installation empfehlen wir das Brennprogramm Etcher, siehe die Anleitung unter magpi.cc/2fZkyJD. Es ist für Windows, Mac und Linux erhältlich, siehe CHIP Online: <https://goo.gl/y6vyZE>.

Im Anschluss öffnen Sie auf der SD-Karte den Ordner **config** und laden die Datei **settings.ini**. In der Rubrik für die Netzwerkeinstellungen tragen Sie die SSID Ihres WLANs sowie das zugehörige Passwort ein.





>SCHRITT 03 MusicBox einrichten

Stecken Sie jetzt die SD-Karte in den RasPi und booten Sie den Rechner. Rufen Sie im Browser als Nächstes die Adresse **musicbox.local** auf.

Die Bedienoberfläche erscheint – von hier aus nehmen Sie alle Einstellungen vor. Sie können Air-Play aktivieren, beim Start automatisch Titel abspielen und vieles mehr. Wichtig: Den Samba-Share (falls vorhanden) müssen Sie manuell einbinden. Die dazu notwendigen Angaben hängen vom Namen des Fileservers ab. Daraus ergibt sich eine Bezeichnung nach dem Schema `\\fileserver\Share`.

>SCHRITT 04 Streaming-Dienst aktivieren

In diesem Schritt binden Sie über die Software Ihren bevorzugten Streaming-Dienst ein – siehe

dazu das Services-Menü. Dort finden Sie auch die Konfigurationseinstellungen für Spotify, Soundcloud, Google Music etc.

Sobald Sie den Streaming-Dienst aktiviert haben, wählen Sie im

Browser auf der Hauptseite die gewünschten Titel aus und stellen beispielsweise eine Playlist Ihrer Lieblings-Partyhits zusammen. Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Hören!

PIRATE RADIO: MUSIK AUS DEM INTERNET

Falls Sie gerne Radio übers Internet hören, sollten Sie sich das Pirate Radio Kit von Pimoroni ansehen. Für knapp 45 Euro bekommen Sie einen Pi Zero W, einen pHAT Beat DAC, ein VU-Meter sowie einen Lautsprecher (5 Watt, 4 Ohm) in einem schicken Kunststoffgehäuse. Weitere Details finden Sie unter **magpi.cc/2nSEOfE**.



Entertainment: Home Theatre PC

Sie wollen eine Medienzentrale für Ihre Fotos, Videos und MP3-Songs? Kein Problem, Kodi auf dem RasPi macht's möglich!

Das Fernsehprogramm ist mal wieder ausgesprochen öde? Wie gut, dass es Kodi gibt: Mit dieser kostenlosen Mediacenter-Software gestalten Sie Ihren Abend ganz nach eigenen Vorstellungen. Kodi

spielt sämtliche Medien in Ihrem Netzwerk ab – alles, was Sie dazu brauchen, ist ein Raspberry mit LibreELEC.

> SCHRITT 01 RasPi verstecken

Wie immer kommt es darauf an, dass Sie den Raspberry richtig platzieren. Beim Fernseher liegt es nahe, den kleinen Pi Zero W direkt hinter dem Gerät zu verstecken. Hat der Fernseher einen USB-Port, kann er auch die Stromversorgung übernehmen. Das setzt allerdings voraus, dass der Port genügend Leistung liefert. Sicherer ist daher der Betrieb

per Netzteil. Von der Hardware hängt es ab, ob Sie ein spezielles HDMI-Kabel benötigen, nämlich Stecker-Typ A auf Typ C.

> SCHRITT 02 SD-Karte einrichten

Nehmen Sie eine microSD-Karte und formatieren Sie sie. Mit Etcher überspielen Sie das OS auf die Karte. Wie man die Software nutzt, erklärt die folgende Seite: magpi.cc/2fZkyJD (in englischer Sprache). LibreELEC ist eine schlanke Linux-Distribution, bei der Kodi bereits integriert ist. Sie bekommen sie über die Website libreelec.tv/downloads. Alter-



SIE BRAUCHEN:

RASPBERRY PI

Für dieses Projekt genügt bereits ein Pi Zero W, der sich gut hinter dem TV-Gerät verstecken lässt

BETRIEBSSYSTEM

LibreELEC ist der Favorit, wenn es um ein OS für Kodi geht

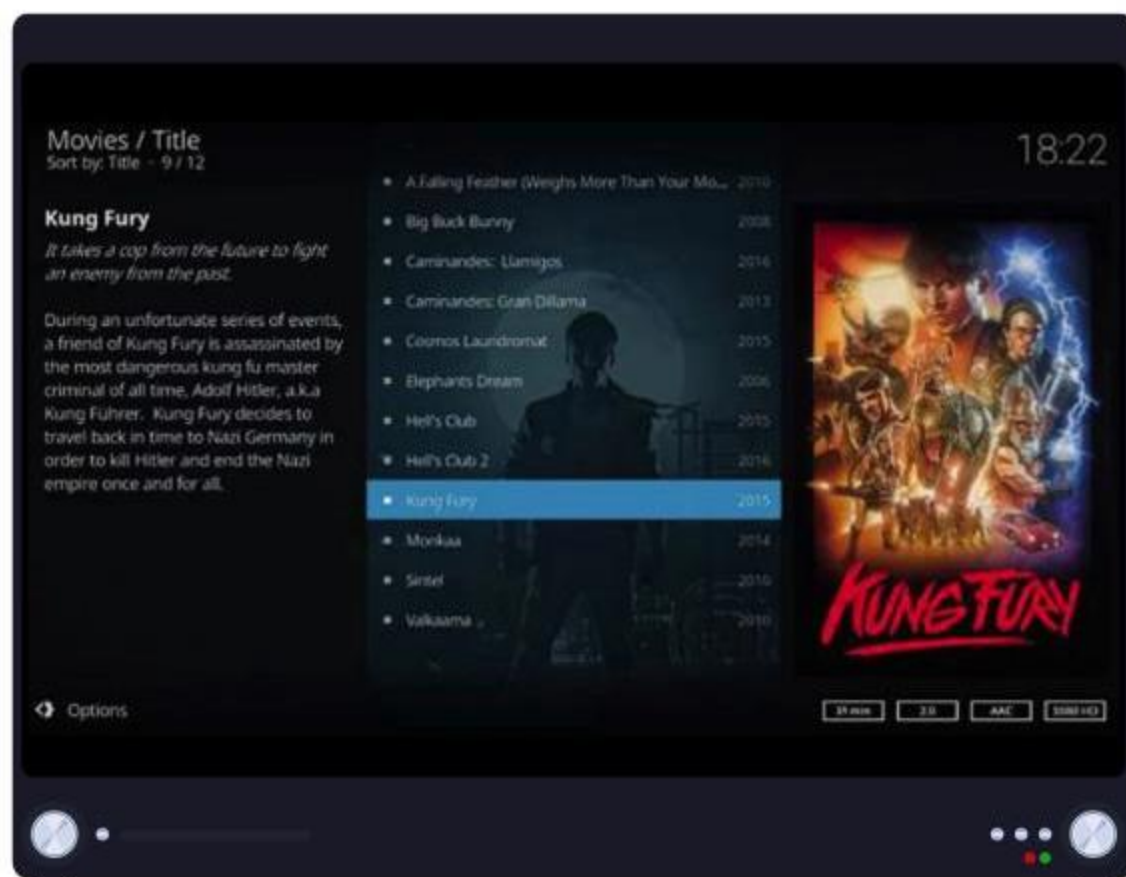
SONSTIGES:

FERNBEDIENUNG

Kodi lässt sich sehr einfach über ein Smartphone oder Tablet vom Sofa aus steuern

ADAPTERKABEL

Für den Pi Zero W benötigen Sie ein zusätzliches Adapterkabel



nativ dazu können Sie auch Noobs verwenden, siehe magpi.cc/2bnf5XF. Der Vorteil: Noobs bietet LibreELEC als Installationsoption an und ist damit die perfekte Lösung für Einsteiger.

>SCHRITT 03

Kodi vorbereiten

LibreELEC bootet und prüft automatisch die Grundkonfiguration. Sobald das System startklar ist, können Sie diverse Einstellungen vornehmen. Für die ersten Schritte sollten Sie eine Tastatur und eine Maus am Raspberry anschließen. Dann stellen Sie eine Verbindung zu Ihrem WLAN her und setzen die Konfiguration fort – alles ganz einfach.

>SCHRITT 04

Samba-Share hinzufügen

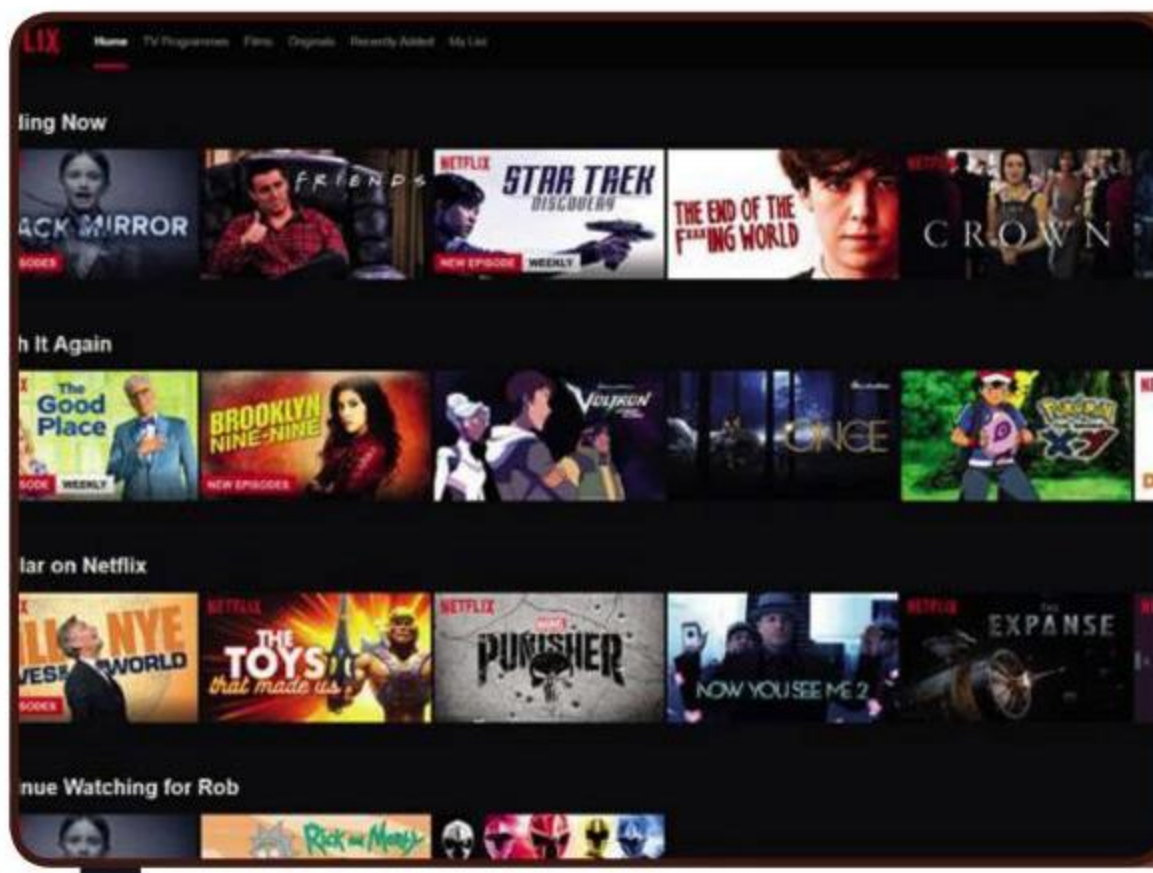
Falls Sie einen Mediaserver besitzen, können Sie einen Samba-Share hinzufügen. Dazu klicken Sie auf der Hauptseite von Kodi unten bei **Videos** auf **Files**. Gehen Sie auf **Add videos** und weiter zu **Browse**. Blättern Sie die Liste

durch und wählen Sie **Windows network (SMB)**. Nun sollte eine Auswahl erscheinen, darunter der Ordner des Mediaservers. Falls

nicht, aktivieren Sie **Add network location** und fügen die IP-Adresse des Servers manuell hinzu. Bestätigen Sie zum Schluss mit **OK**.



Kompakter und preiswerter kann ein Mediacenter nicht sein – dank Raspberry Pi



VIDEO-STREAMING

Aktuell unterstützt Kodi keine Videostreaming-Dienste wie etwa Netflix. Diesen und andere Dienste müssen Sie also per Smart-TV oder DVD-Recorder aufrufen. Dann aber bringt Ihnen die Kombination mit einer Kodi-Box den besten Medienmix aus beiden Welten.

Fotos: Live-Bilderrahmen

Raus aus dem Fotoalbum: Zeigen Sie Ihre Schnappschüsse

Keine Frage: Ihre Fotos haben Besseres verdient als in irgendeinem Album im Wohnzimmerschrank oder gar in Schuhkartons einzustauben. Gönnen Sie Ihren Top-Aufnahmen ein zweites Leben als farbenfroher Hingucker: Präsentieren Sie Ihre Werke in einem digitalen Bilderrahmen. Den können Sie sich kos-

tengünstig selbst basteln; der Raspberry macht's möglich.

>SCHRITT 01 Kodi einrichten

Für die Konfiguration von Kodi gelten die gleichen Hinweise wie auf den Seiten zuvor. Wichtig: Bestücken Sie den RasPi erst dann mit der microSD-Karte, wenn das Setup abgeschlossen ist.

Prüfen Sie, ob im Ordner **Share** ein eigenes Verzeichnis für die Fotos vorhanden ist – wenn nicht, legen Sie diesen Ordner an. Suchen Sie die Fotos aus, die Sie auf dem digitalen Bilderrahmen sehen wollen. Kopieren Sie diese Bilder dann in den entsprechenden Ordner.

>SCHRITT 02 Fotorahmen basteln

Jetzt sind Ihre handwerklichen Talente gefragt: Sie können den Bildschirm und den Raspberry Pi in einem selbst gebauten Holzrahmen unterbringen, alternativ besorgen Sie sich ein vorgefertigtes Gehäuse. Kleine HDMI-fähige Displays bekommen Sie bei Elektronikversendern wie zum Beispiel Conrad, Reichelt oder ELV. Die Preise variieren je nach Ausstattung und Größe des Displays. Im Textkasten „Sie brauchen“ auf der linken Seite finden Sie eine Vertriebsadresse für das offizielle Display (Kostenpunkt: rund 70 Euro).

SIE BRAUCHEN:

RASPBERRY PI:

Für dieses Projekt eignet sich sogar ein älteres Raspberry-Modell aus der A-Serie

BETRIEBSSYSTEM:

LibreELEC ist als Mediaplayer wie immer die erste Wahl

SONSTIGES:

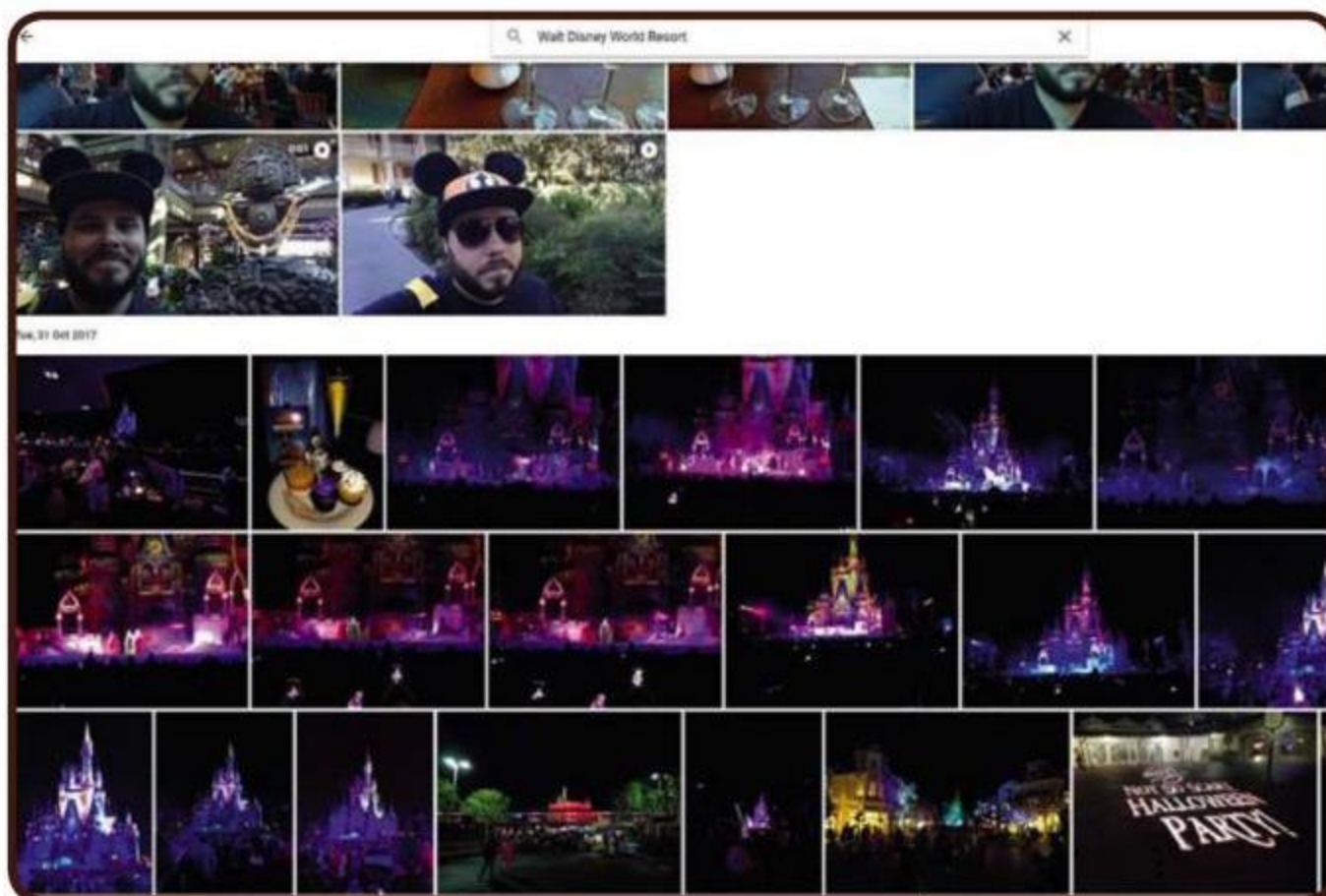
DISPLAY FÜR RASPBERRY

Präsentieren Sie die Fotos in einer ordentlichen Größe, z. B. auf einem 7-Zoll-Display. Etwa auf diesem hier: magpi.cc/2mftBGX

GEHÄUSE

Das Display können Sie zum Beispiel in eines dieser Gehäuse stecken: magpi.cc/2meas8n





>SCHRITT 03

Eine neue Konfiguration

Für den folgenden Schritt müssen Sie wieder eine Tastatur an den RasPi anschließen. Konfigurieren Sie Kodi wie auf den vorherigen Seiten beschrieben. Achten Sie aber darauf, dass Sie beim Setup einen neuen Namen für die Kodi-Box verwenden. Sie sollte nicht mit anderen RasPis im Netzwerk verwechselt werden können.

Wie Sie auf dem Raspberry eine eigene Fotosammlung anlegen, wissen Sie ja bereits – siehe dazu die Hinweise in Schritt 01 („Kodi einrichten“). Nun gehen wir noch einen Schritt weiter und sorgen dafür, dass die Diashow direkt nach dem Booten des Raspberry automatisch startet.

>SCHRITT 04

Bildschirmschoner nutzen

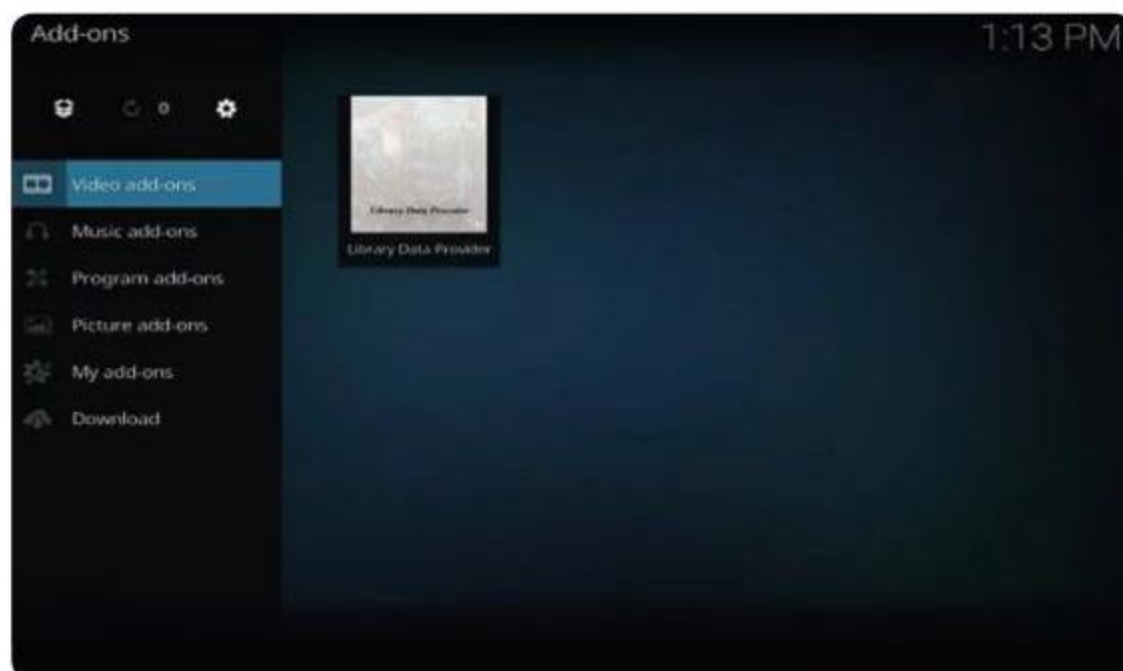
Der Trick bei diesem Projekt ist folgender: Wir nutzen ein spezielles Add-on für Kodi, den Multi Slideshow Screensaver. Um ihn zu installieren, klicken Sie auf **Add-ons | Download | Look and feel**. Dann wählen Sie **Screensaver**. Als

Nächstes taucht der „Multi Slideshow Screensaver“ in der Auswahl auf. Nun ändern Sie die Standardeinstellung des Bildschirmschoners: Geben Sie als Quelle das neue Fotoverzeichnis an, das Sie eben angelegt haben.

Kodi greift nun via Add-on auf die Bilder zu und präsentiert Ihnen die Fotos aus Ihrem Album in Form einer digitalen Diashow.

FOTO-STREAMING

Festplatten sind bei Smartphone-Knipsern längst nicht mehr die erste Wahl, wenn es um das Speichern von Bildern geht. Sie transferieren ihre Schnappschüsse gleich in die Cloud – wahlweise zu den Diensten von Google, Apple oder Dropbox. Wie man solche Datenquellen anzapft und in einem digitalen Bilderrahmen präsentiert, zeigt diese Anleitung: magpi.cc/zmhwJSI



Alexa: Steuerung mit Sprachbefehlen

Auf ein Wort! Wir zeigen, wie Sie mit dem Raspberry Pi und Alexa Ihr Smart Home steuern

Alexa ist ohne Zweifel großartig – viele spannende Elektronikprojekte, etwa sprachgesteuerte Roboter, basieren darauf. Das System eignet sich aber auch für die Hausautomation. Alles,

was Sie dazu benötigen, ist der Raspberry, ein modifiziertes Betriebssystem, etwas zusätzliche Hardware und unsere Tipps.

>SCHRITT 01 Hardware vorbereiten

Richten Sie Raspbian auf einer SD-Karte ein und schließen Sie Monitor, Tastatur und Maus an den Raspberry an. Dazu kommen noch ein Lautsprecher und ein Mikrofon. Booten Sie das System, richten Sie es ein und verbinden Sie den Raspberry mit Ihrem WLAN. Starten Sie das Terminal und ermitteln Sie mit

ifconfig die IP-Adresse des RasPi. Alternativ dazu können Sie die Daten auch auf den Konfigurationsseiten Ihres Routers ablesen. Notieren Sie sich die IP-Adresse und wechseln Sie zu Ihrem PC.

>SCHRITT 02 Amazon-Entwickler werden

Für das Setup von Alexa benötigen Sie einige Zusatzinfos. Gehen Sie zu **developer.amazon.com**, wählen Sie sich ein und klicken Sie auf **Alexa | Your Alexa dashboards | ALEXA | Alexa Voice Service**. Bei „Register a Product Type“ aktivie-

SIE BRAUCHEN:

RASPBERRY PI:

Wir raten wegen WLAN, Kopfhörerbuchse, USB-Ports und schnellem Prozessor zum Raspberry 3

BETRIEBSSYSTEM:

Beim Voice-Control-Projekt ist Raspbian die erste Wahl

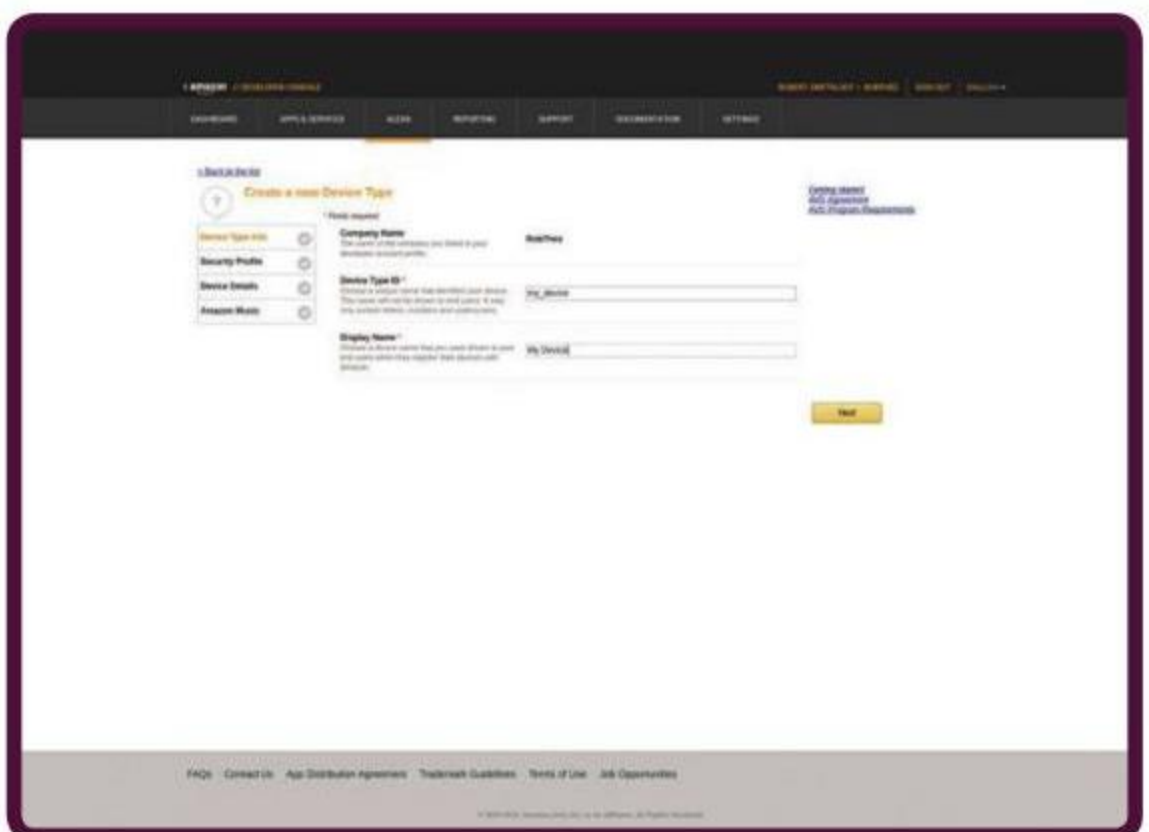
SONSTIGES:

USB-MIKROFON

Damit Sie mit Alexa reden können

LAUTSPRECHER

So verstehen Sie Alexa besser und können schneller reagieren



ren Sie den Eintrag **Device**. Unter „Device Type“ tragen Sie die Bezeichnung Ihres Geräts ein, siehe „Device Type ID“ und „Display Name“. Wählen Sie nun **Security Profile** und in der Liste **Create a new profile**. Tragen Sie einen Namen und eine Beschreibung ein und bestätigen Sie mit **Next**. Tragen Sie im Abschnitt „Web“ die folgenden Angaben ein:

bei „Allowed Origins“:
`http://localhost:5050` und
`http://[Pi IP address]:5050`

bei „Return URLs“:
`http://localhost:5050/code` und
`http://[Pi IP address]/code`

Auf der Seite „Devices“ klicken Sie auf **Manage next** und wählen **Capabilities**. Aktivieren Sie **Timers** und gehen Sie auf **Cards with text only**. Klicken Sie auf **Update**.

>SCHRITT 03

AlexaPi installieren

Wechseln Sie zum Raspberry Pi und starten Sie das Terminal (oder SSH, falls nötig). Öffnen Sie den Ordner **opt** mit folgendem Befehl:

```
cd /opt
```

Um im nächsten Schritt die AlexaPi-Dateien herunterladen zu können, brauchen Sie Git:

```
sudo apt-get install git
```

Die benötigten AlexaPi-Dateien können Sie jetzt mit folgendem Befehl herunterladen:

```
sudo git clone https://github.com/alexa-pi/AlexaPi.git
```

Starten Sie das Setup-Skript und folgen Sie den Anweisungen:

```
sudo ./AlexaPi/src/scripts/setup.sh
```

>SCHRITT 04

AlexaPi startklar machen

Sobald das Setup beendet ist, schalten Sie den Raspberry aus. Monitor,



Tastatur, Maus und alles andere, was Sie nicht für den Betrieb von Alexa benötigen, bauen Sie ab. Überlegen Sie, wo Sie den Raspberry Pi am besten platzieren. Anschließend starten Sie einen ersten Testlauf mit AlexaPi.

Eventuell sind noch weitere Feinarbeiten erforderlich. Die dazu nötigen Anpassungen führen Sie in den Konfigurationsdateien durch.

Tipps und Tricks für Profis

Sie suchen Hilfe bei der Konfiguration von AlexaPi? Die folgende GitHub-Seite liefert weitere Infos: magpi.cc/2kiyOxO



EMANUELE COLETTA

Emanuele hat im Alter von zehn Jahren angefangen, mit Robotern zu experimentieren, und kennt den Pi seit seinem elften Lebensjahr. Mit 15 programmierte er in Java und lernte Python. emamaker.altervista.org

Pac-Man in natura

Info

- Das Spielbrett ist 4m² groß
- Jeder Roboter hat eine Höhe von 9cm
- 3 Väter, 4 Söhne und 1 Onkel haben das Projekt umgesetzt
- Das Löten der SMD-Kleinteile war schwierig
- Probieren Sie Pac-Man selbst aus

Diese Version des beliebten Arcade-Spiels setzt auf ein Spielfeld aus Holz und reale Figuren

Als in den 70er und 80er Jahren die Videospiele den Markt eroberten, war der 15-jährige Emanuele Coletta noch nicht einmal geboren. Er und seine Freunde wurden stattdessen von ihren Eltern und deren Sammlung von Retro-Spielen inspiriert. Gemeinsam begannen sie, an einem eigenen Projekt zu arbeiten.

Das Resultat ist eine „reale“ Version von Pac-Man. Es gibt wohl nicht viele, die Namcos Klassiker aus dem Jahr 1980 nicht kennen. Die Spielfiguren, also Pac-

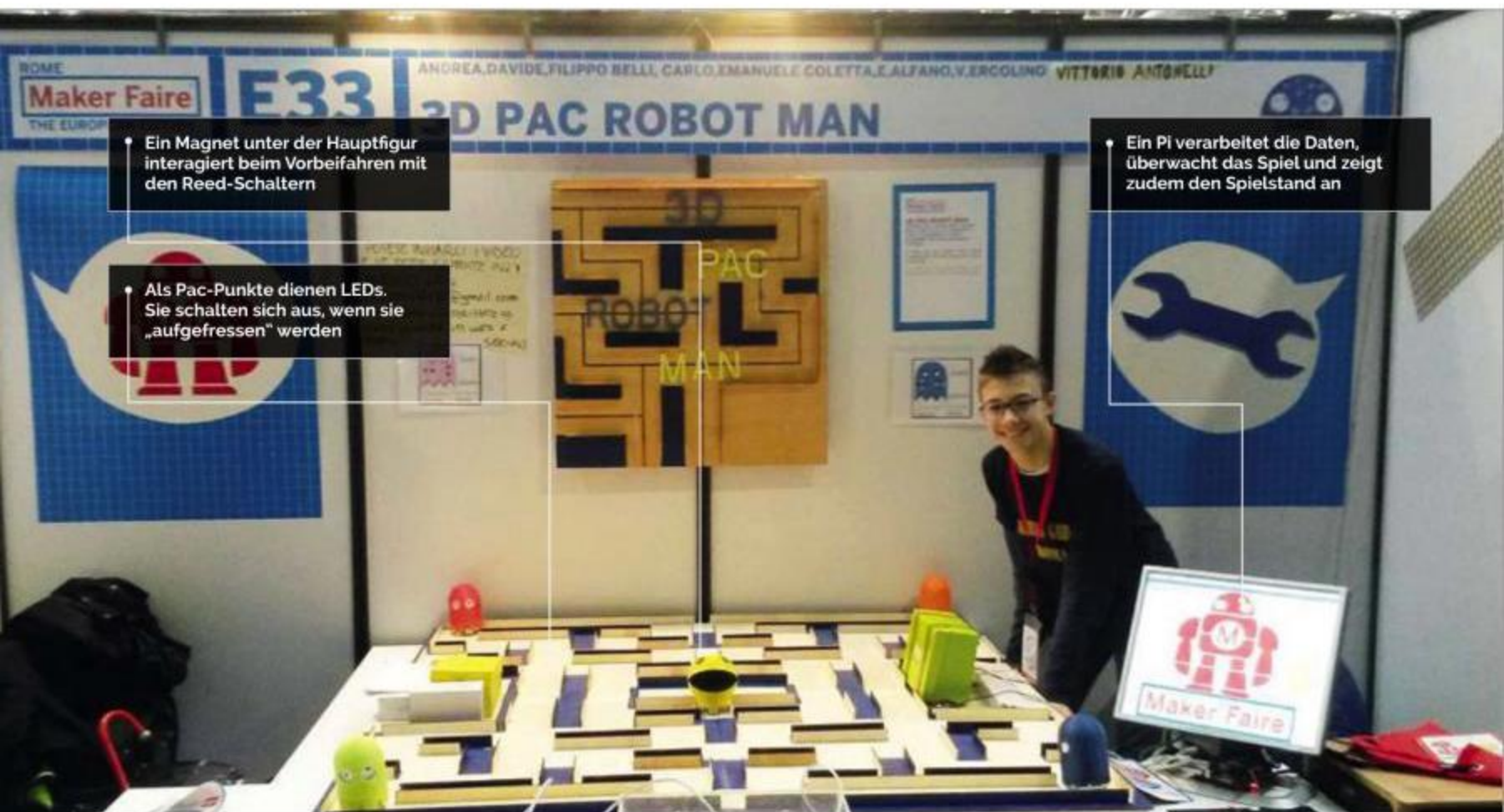
Man und die vier Geister, wurden mit einem 3D-Drucker nachgebaut. Die Pac-Punkte sind hier LEDs. Sie erlöschen, wenn Pac-Man über sie hinwegfährt.

„Unsere Idee war, etwas Lustiges zu machen, das es bisher noch nicht gegeben hat. Außerdem wollten wir lernen, neue Technik einzusetzen“, erklärt Emanuele. Gleichzeitig hat das Team das Spiel auch noch etwas angepasst.

Im Original muss Pac-Man alle Pac-Punkte auffressen und darf sich dabei nicht von den computergesteuerten Geistern erwischen

lassen. Beim 3D Pac Robot Man hingegen folgen die Geister den Befehlen von vier weiteren Spielern. „Das Ziel der Hauptfigur ist es, den anderen zu entkommen, sie darf sich nicht erwischen lassen. Die anderen wollen den Pac-Man natürlich fangen“, sagt Emanuele. So wurde aus Pac-Man ein Spiel für gleich fünf Spieler.

Emanueles Team baute das Spielfeld aus Holz und schnitt mit Lasern einige Teile heraus. Anschließend brachten die Bastler kleine Platinen mit LEDs und Reed-Schaltern unter dem Spiel-



Ein Magnet unter der Hauptfigur interagiert beim Vorbeifahren mit den Reed-Schaltern

Als Pac-Punkte dienen LEDs. Sie schalten sich aus, wenn sie „aufgefressen“ werden

Ein Pi verarbeitet die Daten, überwacht das Spiel und zeigt zudem den Spielstand an

PAC-MAN ERWACHT ZUM LEBEN



>SCHRITT 01

Die Idee

Pac-Man ist eines der bekanntesten Symbole in der Spielewelt. Der Spieler muss Punkte fressen und sammeln und Geistern (Blinky, Pinky, Inky und Clyde) ausweichen. Es entstand die Idee, eine physische Version zu bauen.



>SCHRITT 02

Auf den Punkt gebracht

Das Spielfeld ist einen Quadratmeter groß. Das Ziel des Spiels ist das gleiche wie am Computer, die physische Version sollte nicht einfacher sein. Die LED-Platinen mussten präzise unter dem Spielbrett platziert werden.



>SCHRITT 03

Andere einladen

3D Pac Robot Man ist ein Multiplayer-Game, die Geister werden von anderen Spielern gesteuert. Die Spielfiguren stammen aus einem 3D-Drucker, die Controller wurden aus Acryl gefertigt. So haben nun gleich fünf Leute Spaß.

brett an. Alle Komponenten wurden mit einem Arduino Mini verbunden. „Die LED-Platinen haben wir selbst gebaut. Sie unten anzubringen, war eigentlich der leichteste Teil, hat dann aber dennoch am längsten gedauert“, erinnert sich Emanuele.

Im Anschluss widmete sich das Team den Spielfiguren. Sie stammen alle aus dem 3D-Drucker und in jeder Figur steckt ein Arduino Uno. „Unter der Hauptfigur ist außerdem ein Magnet angebracht“, erklärt Emanuele. Die Roboter sind mit Joysticks aus dem 3D-Drucker verbunden, über die sie im Labyrinth gesteuert werden. Jeder Stick enthält einen Arduino Nano. „Die Joysticks kommunizieren drahtlos über das 2,4-GHz-Band mit den Robotern“, ergänzt Emanuele.

Nun kommt der Raspberry Pi ins Spiel. Bewegt sich der Pac-Man, weiß der Arduino Mini, welcher Reed-Schalter aktiviert wurde, und schaltet die entsprechenden LEDs aus. Für jedes „gefressene“ Licht gibt es Punkte. Alle diese Informationen werden an den Raspberry Pi übertragen. „Ich habe eine kleine Anwendung in



Java geschrieben. Sie zeigt auf einem Monitor den Punktestand, den Highscore und den Stand des Spiels an“, erzählt Emanuele. Mithilfe der Open-Source-Bibliothek RXTX und einem Arduino-Playground-Leitfaden wurde zwischen Arduino und Pi eine serielle Verbindung aufgebaut. „Außerdem haben wir auch den Sound aus dem Computerspiel übernommen. Auf diese Weise ist das Spiel noch näher dran am Original, und die Leute verstehen, was wir hier gebaut haben.“

Als das Spiel im vergangenen Jahr auf der Maker Faire in Rom vorgestellt wurde, ermutigte Emanuele das Team die Besucher, eine Runde zu spielen. „Wird die Hauptfigur gefangen, gewinnt der Jäger. Falls nicht, gewinnt natürlich der gelbe Fresser.“ Das Spiel kam wie erwartet gut an. „Den Menschen gefällt es, weil sie sich gegenseitig herausfordern können“, sagt Emanuele. „Es war super, dass Leute eine tolle Zeit mit einem Spiel hatten, das aus unserer Hand stammt.“

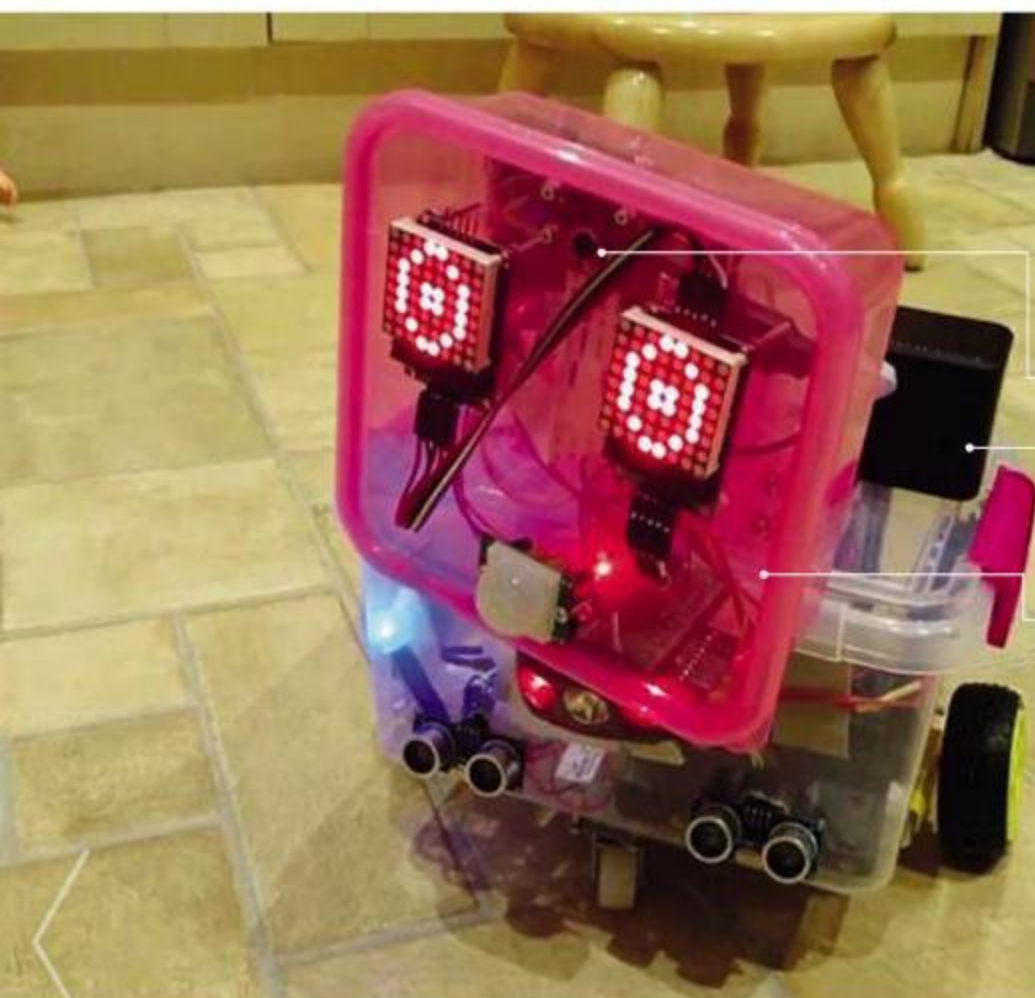
Oben Auf der Maker Faire Rome hat 3D Pac Robot Man voll eingeschlagen



ALAN PEATY

Alan ist ein Technikfan. Er war begeistert, als seine Tochter ihn bat, einen Roboter zu bauen. Er wohnt in Bath mit einer verständnisvollen Frau und zwei neugierigen Kindern.

rosietheredrobot.com



• Ein Pi-Kameramodul liest die Buchstaben auf dem TV

• Der Roboter spricht durch einen kleinen Lautsprecher

• Rosie kann ihr nettes Gesicht drehen und neigen

Rosie knackt Rätsel

Mit ihrem Pi-Gehirn und Sensoren löst Rosie jedes Buchstaben-Quiz

Info

► OCR wird via Google Cloud Vision API realisiert

► Alans Python-Code steht auf seinem Blog

► Rosie sucht nach Zeichenkombinationen

► Sie benutzt für einige Aufgaben zwei Pi-Gehirne

► Rosie wird bald mit 3D-Druck verbessert

Die Uhr tickt und die Quiz-Teilnehmer versuchen, aus neun vorgegebenen Buchstaben ein möglichst langes Wort zu bilden. Das Spiel nennt sich Countdown und ist eine britische TV-Game-show. Auch Rosie spielt mit, ihr Kameramodul starrt auf den Bildschirm. Nach wenigen Sekunden sagt sie: „Ich habe ein Wort mit sechs Buchstaben gefunden: Fackel.“

Die Idee für Rosie entstand, als Alan Peatys Tochter ihn bat, einen Roboter zu bauen. Auch für ihn als Fan moderner Technik war das eine große Herausforderung. „Es hat nicht lange gedauert, bis meine Grenzen erreicht waren“, erzählt er. „Die größte Herausfor-

derung beim Bau eines Roboters ist, dass dabei so viele technische Fachgebiete involviert sind. Wir haben Hardware und Software, Mechanik, Elektronik und so weiter. Wollen wir zum Beispiel Rosies Nacken bewegen, müssen wir Code in Python schreiben, uns mit SPI (Serial Peripheral Interface) beschäftigen sowie die Bewegung der Servomotoren und den physischen Aspekt des Drehmoments verstehen. Erst dann können wir uns damit befassen, alles miteinander zu verbinden. Mein neuer bester Freund war plötzlich Google.“

Alan hat mehrere Monate an Rosie gebastelt und alle Schritte auf seinem Blog rosietheredrobot.com

genau dokumentiert. Während dieser Zeit hat er sehr viel gelernt. Anfangs war Rosie lediglich ein einfacher Roboter auf Rädern. Mittlerweile besitzt sie aber auch Scheinwerfer, ausdrucksstarke LED-Augen, einen Bewegungssensor, einen GPS-Empfänger, Ultraschall-Sensoren für die Entfernungsmessung und ein Kameramodul.

Das Spiel spielen

Nun kann Rosie wie schon erwähnt auch Countdown spielen und die Buchstaben auf einem Fernsehbildschirm lesen. Die optische Buchstabenerkennung (OCR) erfolgt mithilfe von Google Cloud Vision API. „Das funktioniert sogar



in unterschiedlichen Entfernungen sehr gut. Voraussetzung ist jedoch, dass nur die Buchstaben der jeweiligen Aufgabe gezeigt werden, wenn das Foto geschossen wird“, erklärt Alan. „Werden zusätzlich die Namen der Teilnehmer oder der Name des Kanals eingeblendet, dann kommt Rosies Gehirn doch ordentlich durcheinander.“

Eine Python-Anwendung jagt die erkannten Buchstaben durch ein Wörterbuch mit 10.000 Einträgen. Sie finden diesen Datensatz unter

Oben Rosie kann sogar Haushaltsgegenstände erkennen und ihre unqualifizierte Meinung dazu abgeben

Wenn man das Wörterbuch erweitert, erkennt Rosie logischerweise auch mehr Wörter. „Damit demonstriert sie, dass Maschinen große Datenmengen wesentlich schneller verarbeiten können als Menschen, sofern die Aufgabe klar ist“, sagte Alan. „Die Buchstabenrunde erfordert weder eine umfassende Strategie noch kom-

Die ganze Sache ist ein bisschen komplizierter, als nur ein Wörterbuch zu durchforsten

der Webadresse magpi.cc/2mgxuv4. Alan hat ihn alphabetisch sortiert. Über das gTTS-Text-zu-Sprache-Modul von Python findet Rosie das längste Wort, das sie darin gefunden hat, und spricht es aus. Zusätzlich nennt sie die Anzahl der enthaltenen Buchstaben.

plexe Entscheidungen. Das Programm muss lediglich ein großes Wörterbuch schnell verarbeiten können“, sagt Alan. Der Algorithmus soll allerdings auch mathematisch alle Möglichkeiten durchspielen können, das gilt auch für sämtliche nachfolgenden Operationen. Das fehlt bislang noch in Rosies Repertoire. Diese Fähigkeit ist aber nur dann tatsächlich notwendig, wenn sie wirklich jemals live im TV auftreten und vor laufender Kamera Countdown spielen soll.

Links Rosie behagt das kalte Wetter gar nicht. Wir sind uns auch nicht sicher, ob sie überhaupt Rotwein mag



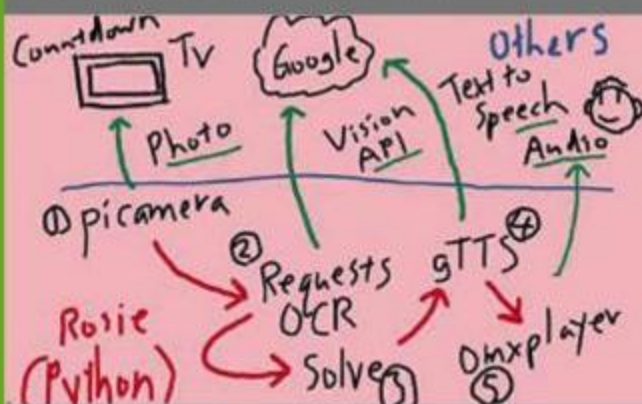
COUNTDOWN MIT ROSIE



>SCHRITT 01

In Rosies Kopf

Rosies Gehirn ist ein Raspberry Pi 3 und der steckt in ihrem Kopf. Außerdem ist darin eine Kamera installiert, das Objektiv sitzt über dem Augenlid. Ein Mini-USB-Lautsprecher ist ihr Sprachrohr.



>SCHRITT 02

Brainstorming

Alan hat alles genau geplant: Rosie schießt ein Foto von den Buchstaben auf dem Fernsehmonitor. Per OCR und Python-Code findet sie das beste Wort und spricht es via gTTS-Text-zu-Sprache aus.



>SCHRITT 03

Countdown spielen

Rosie ist nahe am Bildschirm, schaut die Sendung Countdown und beweist Alans Theorie. Binnen Sekunden spricht sie das längste Wort aus, das sie in ihrem Verzeichnis von 10.000 Wörtern findet.



BEN CROSTON

Ben hat einen Masterabschluss als Systemingenieur und arbeitete zehn Jahre bei BAE Systems. Jetzt leitet er seine eigene Brauerei.
wyre-it.co.uk/blog

Der Aufbau basiert auf einem RasPi, der die Temperatur der Behälter mit dem Sud kontrolliert

Die Temperatur des heißen Suds im Fass wird automatisch an die Umgebungstemperatur angepasst

Diese Fässer voll Irration Ale werden bei Events verkauft

Info

- Ben gründete die Brauerei Fuzzy Duck im Jahr 2006
- Den Controller entwickelte er ab 2012
- Ben schrieb auch die RPi.GPIO-Python-Bibliothek
- Sein Irration Ale wird für den Pi Birthday Bash gebraut
- Der Name ist ein Wortspiel mit „irrational“

Bier brauen mit RasPi-Hirn

Lust auf ein Bierchen? Ben Croston nutzt einen Raspberry Pi, um den Brauvorgang bei Fuzzy Duck zu steuern

Wer schon einmal Kaffee über seinen offen daliegenden Raspberry Pi geschüttet hat, der weiß, dass Flüssigkeiten und Elektronik nicht besonders gut zusammenpassen. Ben Croston beweist aber, dass das doch ganz gut funktionieren kann, denn er ist Begründer und Leiter der Brauerei Fuzzy Duck. Sie liegt in Poulton-le-Fylde in Lancashire in Großbritannien. Er verwendete für den Brauprozess einen RasPi-Controller. Aber nicht nur deshalb haben es seine Biere in den letzten Jahren zu

einiger Bekanntheit gebracht. Seine populärste Kreation ist das Irration Ale, das er auf verschiedenen Pi-Bashes anbietet und das sogar leicht nach Himbeere (Englisch: Raspberry) schmeckt. Der Name spielt auf die irrationale Zahl Pi an.

Das alles begann schon Ende 2011, also bevor der erste RasPi auf den Markt kam. Ben nutzte schon seit 1996 Red Hat Linux, wechselte 2004 zu Ubuntu und 2009 schließlich zu Debian. Er schrieb den Code für das, was später zum RPi.GPIO-Python-Modul wurde. Schon

damals hatte er die Hoffnung, dass ihm das Modul irgendwann einmal bei der Steuerung einer Brauerei helfen könnte. „RPi.GPIO war das Äquivalent zu meinem GCSE-IT-Projekt von 1994. Das war eine Relaisbox, die man mit der parallelen Schnittstelle eines Computers verbinden konnte“, sagt Ben. „Für mich war der Einsatz des RasPi in der Brauerei eine logische Fortführung dieser Idee.“

Mit dem RPi.GPIO und einem Sensor vom Typ DS18B20, der die Temperatur im Bereich zwischen

-10 und 85 Grad Celsius bis auf ein halbes Grad genau anzeigt, kann Ben konstant gleichbleibende Ergebnisse erzielen.

„Die Wahl der Sensoren und Antriebselemente war schwierig, da die Anlage so groß ist und manche Teile nach Lebensmittelstandards verarbeitet sein müssen“, erklärt Ben. Der Rest sei glücklicherweise relativ einfach gewesen.

Vereinfacht ausgedrückt, wird der Temperatursensor per Kabel mit einem RasPi verbunden und im Behälter mit dem heißen Sud versenkt. Der Rechner empfängt die Daten über einen GPIO-Pin. Über eine selbst geschriebene Software kann Ben den Pin auf dem RasPi ansteuern und die Temperatur auslesen. Der größte Teil seines Programms ist nicht frei verfügbar und kommerziell geschützt. Wenn der RasPi meldet, dass der Sud zu heiß oder zu kalt ist, passt Ben die Leistung der Heizelemente entsprechend an.

„Das ist essenziell, denn der Schlüssel zum kommerziellen



Oben Bens Bier heißt Irration Ale und kommt bei RasPi-Events immer gut an

Brauen ist, dass man mit jedem Durchlauf immer wieder das gleiche Bier herstellen kann“, sagt Ben. Darum müsse man in der Lage sein, die physikalischen Attribute während des Brauvorgangs zu messen, aufzuzeichnen und zu steuern. Dabei mache die Automatisierung mit dem Raspberry Pi den

Für mich war es eine logische Konsequenz, den RasPi für die Brauerei einzusetzen

Unten Die Temperatur kann bequem über das Smartphone reguliert werden



Vorgang um einiges einfacher und besser nachvollziehbar. Um die Temperatur genau steuern zu können, verwendet die Brauerei drei Hilfsmittel: ein elektronisches Steuerelement, eine für Smartphones optimierte Webseite für die Temperatur-Kontrolle und eine PyQt4-GUI-Applikation. Alle drei können gleichzeitig genutzt werden. Die Brauerei besitzt noch einen weiteren Raspberry Pi, um Rechnungen zu schreiben und die Fässer zu tracken. Aber hat Ben dadurch nun tatsächlich eine Menge Geld gespart? „Das weiß ich gar nicht. Ich habe mich nie nach kommerziellem Equipment umgesehen. Mir macht die Arbeit auf diese Weise einfach viel mehr Spaß“, sagt er.

SO ENTSTEHT DAS PI-BIER



>SCHRITT 01

Wasser erhitzen

Mit dem fertig konfigurierten Raspberry Pi und dem in einem isolierten Behälter verbauten Sensor kann das Wasser erhitzt und später auf konstante Temperaturwerte überprüft werden.



>SCHRITT 02

Die Biermaische

Das Maischen beginnt. Dabei wird ein Granulat mit dem Wasser vermengt und es entsteht ein Sud. Durch die Hitze spalten die Enzyme im Malz die Stärke in Zuckerbestandteile auf.



>SCHRITT 03

Trinken und entspannen

Die zuckrige Malzlösung wird zusammen mit Hopfen gekocht und dann gekühlt. Dann kommt Hefe dazu, die den Gärungsprozess einleitet und Alkohol freisetzt. In diesem Fall entsteht dabei ein süßliches Ale.



MATT VAN GASTEL

Er arbeitet seit über 20 Jahren mit Hardware jeder Art. So konvertierte er etwa eine Xbox 360 in einen RetroPie und baute eine Sicherheitskamera mit einem MotionEye.
magpi.cc/2CRrL6Z

Die Lautsprecher hatte Matt noch übrig. Der Just-Boom Amp HAT holt alles aus ihnen heraus

Die Steampunk-Jukebox ist hinter einer schicken Holzblende versteckt

In der Mitte des Gehäuses steckt ein Raspberry Pi 3. Der einzige Knopf zum Steuern der Jukebox ist der Einschalter

Jukebox im Retro-Design

Diese retro-futuristische Jukebox sieht genauso gut aus wie sie klingt

Mit dem Aufkommen neuer Technik haben sich immer auch die Hörgewohnheiten der Menschen gewandelt. Einst wurde Musik auf Wachsrollen gespeichert, später auf Vinyl, Kassetten, CDs und zahlreichen weiteren Medien. Heutzutage sind MP3-Player, Smartphones und Musikstreaming üblich. Eine Form des Musikgenusses hat sich aber immer gehalten: das Radio. Ein

Gerät, das bei vielen Menschen für lange Abende steht, an denen man zwischen den Sendern hin und her sprang, um neue Lieder zu entdecken und aufzunehmen.

Entsprechend begeistert waren wir, als wir das Projekt von Matt Van Gastel entdeckten. Er hat das Gehäuse eines 1930er-Westinghouse-Radios in einen modernen, Pi-betriebenen Player verwandelt. „Ich schleppte das Teil bei jedem

Umzug mit und wollte es irgendwann restaurieren“, sagt er über das Radio, das seine Großeltern vor fast einem Jahrhundert gekauft hatten. „Als ich mich aber über das Modell informierte, stellte sich heraus, dass es den Aufwand nicht wert ist. Also dachte ich, vielleicht könnte man mit dem RasPi einen schönen, nostalgischen Musikserver daraus bauen.“

Matt, der in der TV- und Radiobranche gearbeitet hat, entfernte für das Projekt zunächst das Innenleben des alten Geräts. „Das war

Info

- Matt schätzt, dass der Umbau rund 130 € kostete
- Den Prototyp des Schaltkreises entwickelte er an einem Wochenende
- Die Lautstärke steuert man per Smartphone
- Matt will noch Reglerknöpfe nachrüsten
- Das geplante Display entfiel jedoch



nicht besonders schwierig, aber schmutzig und zeitaufwendig“, sagt er. Zunächst musste er die elektronischen Bauteile herausrauben und zerlegen. Danach konnte er endlich seine ganze Aufmerksamkeit dem Raspberry Pi 3 widmen.

„Der Pi 3 schien mir die beste Wahl zu sein. Ich besaß auch schon mehrere Exemplare davon“, erklärt er. Bei seinen Recherchen stieß er

Oben Dieser Teil ist eigentlich nur Show. Dennoch hat sich Mike bei der Gestaltung der Leuchtröhren richtig ins Zeug gelegt

Anschließend suchte Matt nach einer flexiblen Software-Lösung für den Musikserver. Mopidy, geschrieben in Python, lässt Nutzer Musik von lokalen Speichern oder über Streaming-Dienste wie Google Play Music, Spotify und Soundcloud abspielen. „Mopidy war zugebe-

Die Leute reagieren zuerst immer auf das Design

auf den JustBoom Amp HAT für den Raspberry Pi, der bei einer Leistung von zweimal 55 Watt nur rund 70 Euro kostete. Zudem brauchte Matt so nicht zu löten und musste auch keine externen Soundkarten kaufen, um einen hochwertigen Klang zu produzieren oder digital in analog zu wandeln.

Musik abspielen

Ursprünglich wollte Matt einen Röhrenverstärker bauen, aber dann waren ihm die Kosten zu hoch. „Aber dafür ich stieß auf die Seite von JustBoom und fand den HAT sehr passend, da er einen guten Output bot und nur einen geringen Klirrfaktor aufwies“, erklärt er.



Oben Das Gehäuse wurde von den alten Komponenten befreit. Matt hatte Bedenken, dass es Asbest enthalten könnte, doch das war zum Glück nicht der Fall

nermaßen nicht meine erste Wahl. Die Alternative Pi MusicBox ließ sich jedoch nicht mit Google verbinden“, erinnert sich Matt. Mit Mopidy funktionierte das jedoch sehr gut. Außerdem ließ sich das Programm mithilfe verschiedener Apps auch headless, also ohne Bildschirmausgabe, betreiben.

Hochfahren

Matt wusch zunächst das Gehäuse und gab ihm einen neuen Anstrich. Er bohrte neue Löcher in das Holz und platzierte bernsteinfarbene LEDs in den Elektronenröhren. So entstand der Steampunk-Look. „Das ist mein Lieblingsdetail“, schwärmt er. Als zusätzlichen Hingucker baute er ein Voltmeter aus dem Jahr 1950 ein, das bei eingeschaltetem Gerät mit Ausschlägen auf die Musik reagiert.

Das Radio wird jetzt mit einem 24-Volt-Netzteil betrieben und enthält ein paar Standard-Lautsprecher. „Der Klang ist gut, doch zuerst reagieren die Leute immer auf die Ästhetik des Radios im Regal“, sagt Matt.

AUS ALT MACH NEU



>SCHRITT 01

Das originale Radio

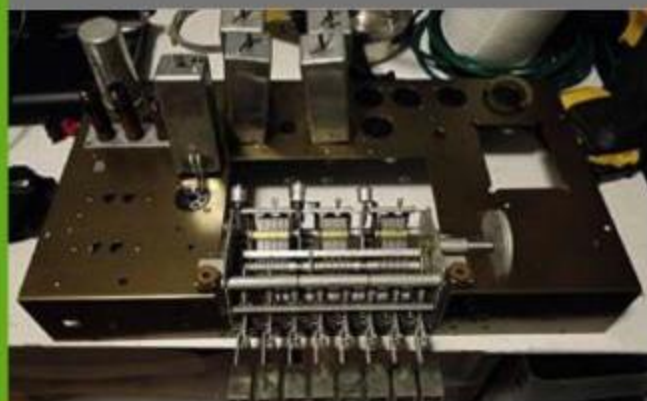
So schön das Gehäuse dieses Westinghouse-Radios auch aussieht: Durch ein Restaurieren hätte Mike nicht viel herausholen können. Stattdessen entschied er sich, ein wirkliches Unikat zu konstruieren.



>SCHRITT 02

Ordentlich abstauben

Zunächst musste Matt das Gehäuse von Staub und den alten Komponenten befreien. Er zog einen Atemschutz, Handschuhe und Schutzbrille an, schrubbte den Staub weg und ließ alles trocknen.



>SCHRITT 03

Auf dem neuesten Stand

Danach bemalte er das Gehäuse mit Gold, Bronze, Kupfer und Schwarz. Darauf setzte er Elektronenröhren-Attrappen. Im Inneren platzierte er einen RasPi 3 mit einem JustBoom-Verstärker-HAT ein.



JOSH STARNES

Sein liebstes Hobby: Roboter bauen. Bei diesem Projekt hat Josh zum ersten Mal einen Raspberry Pi für die Steuerung des Roboters verwendet. magpi.cc/2DNurgh

Infos

- › Der Roboter sollte unter 1.000 Euro kosten
- › Die Kameras nehmen auch bei schlechtem Licht auf
- › Vier Raspberrys sind im Einsatz
- › Als Schutz vor Dieben ist ein GPS-Tracker im Gehäuse versteckt
- › Die Steuerung wurde mit EZ-Builder v4 entworfen

Wachhund auf Patrouille

Big Brother auf Rädern oder freundlicher Polizist? Der „Watchdog“ von Josh Starnes wirkt zweifellos martialischer als er ist – doch was verbirgt sich hinter seiner rauen Schale? Wir haben nachgeschaut

Überall in den großen Städten dieser Welt verbreiten sich Überwachungskameras – sehr zur Sorge von Datenschützern. Die Videokontrolle solle die öffentliche Sicherheit verbessern, indem sie potenzielle Straftäter abschrecke, argumentieren hingegen Befürworter wie Josh Starnes.

Er ist fest davon überzeugt, dass Überwachungskameras

hilfreich sind und einen wichtigen Beitrag leisten, um Verbrechen zu verhindern.

Genau aus diesem Grund hat Josh einen fahrbaren Roboter entwickelt, der durch die Straßen patrouillieren soll. Und weil jedes Projekt einen Namen braucht, hat er seinen Roboter auf den Namen „Watchdog“ getauft.

Seine Inspirationsquelle? Josh lacht: „Science-Fiction-Filme, was sonst?“ Die Entscheidung für die Steuereinheit war schnell getroffen: „Es musste ein Raspberry Pi sein. Nicht nur, weil er preiswert und leistungsstark ist, sondern auch, weil die Community, die hinter dem Raspberry steht, immer hilft und motiviert“, meint Josh. Angesichts seiner ambitionierten Ziele konnte

Die empfindliche Elektronik ist wasserdicht im Kopf des Roboters verpackt: Vier Raspberrys kümmern sich um die Video-Aufnahmen und den Upload zum PC

Die Kameras sorgen für den perfekten Rundumblick und arbeiten auch bei schlechten Lichtverhältnissen

Stark profilierte Reifen sorgen für eine bessere Traktion. Zudem wurden die Antriebsachsen des Roboters verstärkt

WATCHDOG: EIN ROBOTER ENTSTEHT



>SCHRITT 1

Chassis vorbereiten

Josh entfernte zuerst alle überflüssigen Komponenten des Elektrorollstuhls. Die Batterie hat er ebenfalls ausgebaut. Die dadurch geschaffene Lücke dient nun als wasserdichter Stauraum.



>SCHRITT 2

Raspberrys einbauen

Jeder der vier Raspberrys ist mit einer eigenen Kamera verbunden. Sie nehmen 15 Bilder pro Sekunde (800 x 640 Pixel) auf. Die Daten werden direkt auf 64-GB-Byte-Karten von SanDisk gespeichert.



>SCHRITT 3

Antrieb steuern

Im Fahrgestell sind auch eine Reihe von Platinen untergebracht, etwa die Sabertooth Dual 12A 6V-24V. Dieser Motortreiber liefert kurzfristig eine Spitzenleistung von bis zu 25 Ampere.

er jede Unterstützung gut gebrauchen: „Mein Roboter sollte sowohl bei Kälte als auch bei Regen auf Patrouille gehen, bei schlechten Lichtverhältnissen operieren und fähig sein, zu kommunizieren.“

Basis des Roboters ist ein Fahrgestell, das von einem Elektrorollstuhl stammt. Alles Überflüssige hat Josh demontiert, neu hinzu kam

ein und setzen die Aufzeichnung fort – Redundanz war mir besonders wichtig.“

Der Roboter ist mit einem Pi-NoIR-Camera-Modul bestückt: Für gute Sicht bei Nacht sorgen ein 5-Megapixel-Sensor und ein Sichtfeld von 130 Grad. Vier dieser Kameras sind im Kopf des Roboters montiert. Dazu kommen verschie-



„Noch ist das Science-Fiction. Wer weiß, irgendwann fahren solche Roboter auf den Straßen“

ein Sabertooth-Motortreiber, dessen Leistungsdaten optimal mit ferngesteuerten Robotern dieser Größenklasse harmonieren.

Schwieriger war die Suche nach einem Aufnahmesystem. Josh entschied sich für folgende Variante: „Der Watchdog zeichnet die HD-Videos lokal auf und sendet sie per WiFi. Der nächste Schritt ist die Online-Wiedergabe.“

Josh setzt vier Raspberry-Pi-3-Platinen ein, jede ist mit einer Kamera verbunden. Das habe einen guten Grund, so Josh: „Sollte eine der Platinen oder Kameras ausfallen, springen die anderen Module

dene Sensoren, die blitzschnell auf Bewegungen in unmittelbarer Nähe reagieren.“

Was geschieht mit den Daten, die die Sensoren des Roboters liefern? Dazu Josh: „Ich verwende die Software EZ-Builder von EZ-Robot, um den Watchdog zu steuern. Das Programm bietet viele Werkzeuge und lässt sich leicht handhaben. Was mir besonders gefällt, sind die Module, die man rasch einbinden kann. Theoretisch lässt sich sogar eine Gesichtserkennung implementieren. Auf jeden Fall spare ich damit viel Zeit beim Programmieren.“

Dadurch konnte sich Josh intensiver mit anderen Dingen beschäftigen, etwa mit dem Motion-EyeOS-System oder der Python-Programmierung.

Derzeit konzentriert sich Josh auf die Optik und den Feinschliff des Roboters. So hat er der Karosserie kürzlich einen grauen Metallanstrich verpasst, was den martialischen Auftritt des Watchdog unterstreicht.

Oben Der Kopf des Roboters wurde aus einem großen Kunststoffbehälter geschnitten und mit Bohrungen für die Kameras und Sensoren versehen

Unten Das Chassis stammt von einem ausrangierten Elektrorollstuhl und wurde für den Roboter modifiziert



MARC RENÉ SCHÄDLER

Als langjähriger GNU-/Linux-Anhänger und Hörforscher hat sich Marc zum Ziel gesetzt, openMHA auf dem Raspberry Pi zu implementieren. magpi.cc/2DPWcsj



Besser hören mit dem RasPi

Auf der Suche nach einer Möglichkeit, Algorithmen für Hörgeräte außerhalb eines Labors zu testen, entdeckte ein Forscherteam den Raspberry Pi. Wir haben uns ihre Ideen angehört

Info

- » openMHA kann Audiosignale in Echtzeit verarbeiten
- » Die Software lässt sich an das Hörvermögen einer Person anpassen
- » Die Verzögerungen zwischen der Ein- und Ausgabe von Audio sind kürzer als 10 ms
- » Die grafische Oberfläche dient zum Einrichten des Verstärkers

Für Millionen von Menschen auf der ganzen Welt sind Hörgeräte ungeheuer hilfreich. Die Leute können mit ihnen nicht nur besser hören, die Geräte verringern auch das Demenzrisiko und die Gefahr, dass Menschen mit Hörschwächen vereinsamen. Damit senken Hörgeräte gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit, dass die Betroffenen sich aus dem sozialen Leben zurückziehen.

Obwohl in den vergangenen Jahren viel Geld in die Entwicklung von Hörgeräten investiert wurde, sagt Tobias Herzke, Ingenieur für Signalverarbeitung bei HörTech in Oldenburg: „Es gibt immer noch genügend Verbesserungspotenzial, besonders für akustisch schwierige

Situationen.“ Aus diesem Grund hat seine Firma – eine Ausgründung der Universität Oldenburg – openMHA entwickelt. Die Lösung wurde als gemeinsame Plattform für die Hörgeräteforschung und zur Weiterbildung geschaffen. „Die openMHA-Plattform ermöglicht eine nahezu verzögerungsfreie Verarbeitung von Audiosignalen in Echtzeit“ erklärt Hendrik Kayser, der Algorithmen für die Signalverarbeitung von digitalen Hörgeräten entwickelt.

OpenMHA stellt eine Sammlung von Standard-Algorithmen zur Verfügung. Sie können das Live-Signal eines Mikrofons verarbeiten und dabei verschiedene Aufgaben ausführen. Dazu gehören bei-



Oben Hendrik Kayser (links) und Tobias Herzke von HörTech in Oldenburg

spielsweise die Verstärkung des Signals, eine Richtungsfilterung, Rauschunterdrückung und die Unterdrückung von Rückkopplungen. Der Test neuer Algorithmen ist jedoch nicht ganz einfach. An dieser Stelle kommt daher der Raspberry Pi zum Einsatz und kann seine Stärken ausspielen.

Zeit zum Testen

„Die openMHA-Software kann auf Linux-Computern in Laborumgebungen ausgeführt werden. Die Umgebungsgeräusche in einem Labor werden sich jedoch immer von der Geräuschkulisse unterscheiden, die Hörgeräte-Akustiker im echten Leben vorfinden“, erklärt uns Tobias. In der Vergangenheit hat das oft zu fehlerhaften Ergebnissen und Fehleinschätzungen der Leistung der Hörgeräte geführt.

Die Verwendung von ARM-basierten Geräten wie dem Raspberry Pi bietet jedoch eine wunderbare Lösung. Durch die Verwendung von

Klar und deutlich

„Kleine Systeme wie der Pi bieten eine ausreichende Performance bei geringem Stromverbrauch und kleinen Maßen“, fügt Hendrik hinzu. „Sie erlauben es uns, eine komplette funktionierende Verarbeitungskette für die Signale von Hörgeräten anzubieten und die Kosten dabei unter 300 US-Dollar zu halten.“

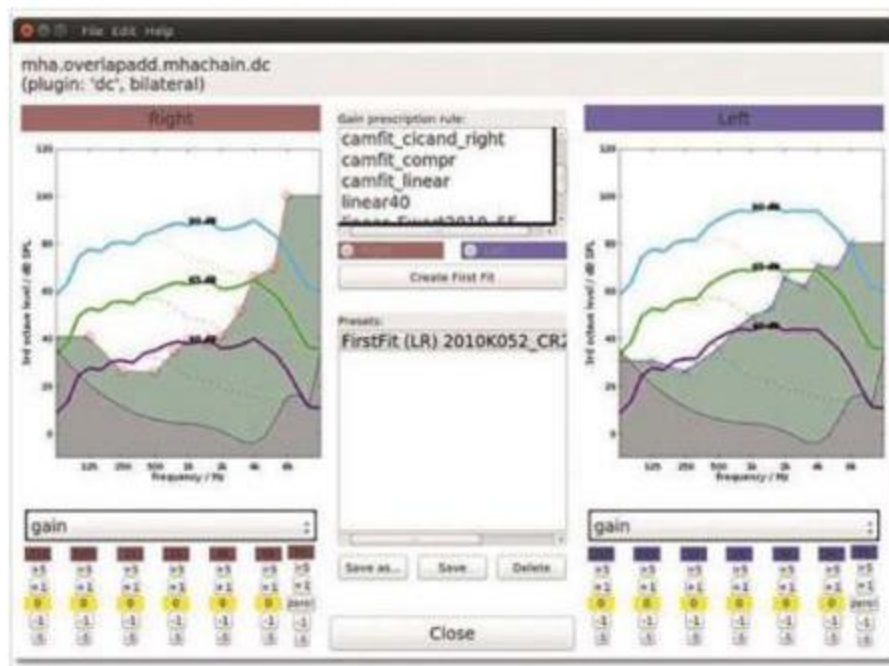
„Durch die Nutzung des Pi haben wir die Eintrittsbarriere für die Entwicklung und den Test von Hörgeräte-Algorithmen gesenkt“, sagt Marc. Dank des Einsatzes von openMHA in Kombination mit

Wir haben die Einstiegsbarriere für die Entwicklung von Hörgeräte-Algorithmen gesenkt

openMHA auf einem Raspberry Pi und die damit einhergehende höhere Mobilität können die Forscher neue Algorithmen unter realistischen Bedingungen im Freien bewerten. „Das erlaubt uns die schnelle Implementierung neuer Algorithmen auf einem mobilen Endgerät. Wir können damit direkt herausfinden, wie gut sie in der Praxis arbeiten“, sagt Tobias.

einem Raspberry Pi und kommerziellen Kopfhörern und Soundkarten steht ein stabiles und flexibles System zur Verfügung. „Niedrige Kosten, hohe Verfügbarkeit durch Standardkomponenten, Mobilität, keine proprietären Lösungen, Community-Unterstützung und ein einfacher Zugang zu Hörgeräte-Software waren die wichtigsten Treiber“, schließt Marc.

Unten Die Verstärkung und Kompression des Hörgeräts müssen an das individuelle Hörvermögen angepasst werden. Dazu haben die Forscher den Raspberry Pi mit einem Monitor verbunden und eine grafische Bedienoberfläche gestartet



HÖRE DEN KLANG



SCHRITT 01

Schnapp Dir einen Raspberry Pi

Ursprünglich wurde die Software-Plattform openMHA auf einem Linux-Laptop getestet. Marc René Schädler, Leiter einer Gruppe für Hörforschung an der Universität Oldenburg, glaubte jedoch, ein Pi würde sich besser eignen.



SCHRITT 02

Füge eine Soundkarte hinzu

Marc nahm einen Raspberry Pi 3, lud das Raspbian Stretch OS auf eine 32-GB-Byte-microSD-Karte, schnappte sich eine Audio-Injector-Stereo-Soundkarte und klonete den openMHA-Quellcode.



SCHRITT 03

Kalibrieren und einrichten

Laut Marc ist es enorm wichtig, das Test-Equipment vor der Verwendung genau zu kalibrieren. „Hörgeräte-Algorithmen müssen den absoluten physikalischen Klang des Inputs kennen“, sagt er.



DANIEL DAVIS

Daniel ist ein moderner Beta-Tester, tagsüber IT-Spezialist und bei Nacht YouTuber. Er lebt, um zu lernen, und liebt es zu basteln.
tinkernut.com

Info

- › Die Brotdose hat die Maße 17 × 12 × 6,3 cm
- › Eine Powerbank dient zur Stromversorgung
- › Die Laufzeit pro Ladung liegt bei etwa einer Stunde
- › Details zum Bau unter magpi.cc/znwQtLE
- › Daniel arbeitet an vier neuen Pi-Projekten

Arcade aus der Pausenbrotdose

Vergiss dein Lunchpaket. Genieße ein Pac-Man-Mittagessen mit einem Mini-Arcade-System

Daniel David hatte zuvor bereits einen Arcade-Automaten in Originalgröße mit einem Raspberry Pi gebaut. Als Nächstes wollte er jetzt ein tragbares Gerät entwickeln. Er kaufte sich eine alte Lunchbox aus Metall, doch die Aufbewahrung von Broten war das Letzte, woran er dachte. Stattdessen entschied er sich, in die Box ein Arcade-System zu integrieren. Die Hardware-Basis sollte aus einem Raspberry Pi 3, einem 5 Zoll großen Adafruit-HDMI-Touchscreen, einem Adafruit Arcade-Controller, Lautspre-

chern sowie einem analogen Joystick und Mini-Arcade-Tasten bestehen.

„Die Herausforderung bestand darin, passende Buttons und Komponenten zu finden“, sagt Daniel. „Die Standard-Arcade-Tasten waren zu groß. Außerdem musste ich auch die Tiefe des Bildschirms berücksichtigen, damit sich der Deckel schließen ließ.“

Aufgeräumt

Anstatt die Komponenten einfach in die Box zu stopfen, wollte Daniel das System so benutzerfreundlich

machen, dass jeder es öffnen und sich mit dem Steuerungslayout vertraut machen kann.

Um alles sicher zu befestigen und die Verkabelung zu verstecken, druckte Daniel mit einem 3D-Printer einen Bildschirmhalter und eine Steuerplatine, die er zuvor in einem CAD-Programm entworfen hatte. „Nachdem ich die Komponenten layoutet hatte, habe ich ein paar Testdrucke angefertigt, um sicherzustellen, dass alles passt. Dann wurde mir jedoch klar, dass ich keinen Platz für die Kabel und vor allem für den Monitoranschluss vorgese-





Die Basis des Systems bildet RetroPie auf einem Raspberry Pi 3. Ein Softwarefix stellt sicher, dass die Schnittstelle zum Bildschirm korrekt arbeitet

hen hatte. So musste ich das Gehäuse noch einmal neu gestalten.“ Daniel hat viel Zeit mit Messen, Testen und erneutem Messen verbracht. „Ich habe unter anderem mehrere Formen von Arcade-Buttons ausprobiert, bevor ich mich für diese Exemplare entschieden habe.“

Er musste zudem das Kontrollfeld so gestalten, dass beim Schließen

sich der Build-Prozess dank der Verfügbarkeit von verschiedenen Raspberry-Pi-HATs und -Controllern erheblich vereinfacht. „Abgesehen davon ist auch die Pi-Software für die Umsetzung von Arcade-Simulationen im Laufe der Jahre viel besser geworden.“

Daniel benötigte insgesamt rund 20 Stunden, verteilt über mehrere

Ich habe mehrere Buttons ausprobiert, bevor ich mich für diese Exemplare entschieden habe

der Brotdose noch genügend Platz für den Bildschirm blieb: „Wenn man die Lunchbox nicht vollständig hätte schließen können, wäre das Ziel des Projekts aus meiner Sicht verfehlt worden.“

Arcade-Erfahrung

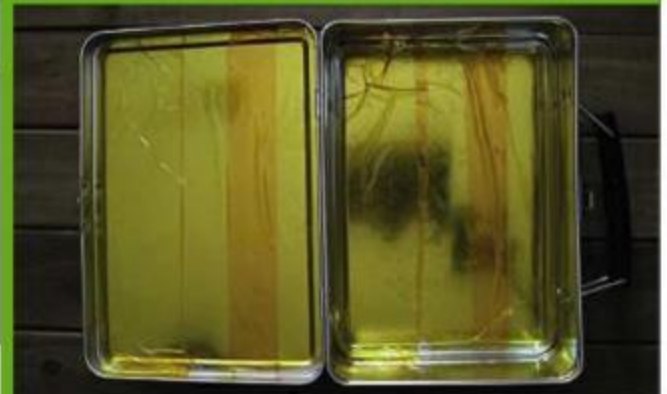
Daniel erzählt uns, wie ihm seine gesammelten Erfahrungen vom Bau eines Arcade-Gehäuses im Jahr 2013 halfen, sich diesem viel kleineren Projekt anzunähern. Seit damals hat

Wochen, bis er das Projekt abschließen konnte. Am Ende hielt er ein kompaktes Arcade-System in den Händen (youtu.be/h8nhqowESKq). Als Daniel die Lunchbox seinem Neffen zeigte, „staunte der nicht schlecht, als er sah, was sie enthielt. Er sagte, wenn ich einen Weg finden würde, die Box in den Handel zu bringen, würden alle seine Freunde eine kaufen und ich würde eine Million Dollar verdienen. Das war für mich die Bestätigung.“



Der Joystick, die Arcade-Tasten und der Mini-Lautsprecher wurden auf eine Controller-Platine aus dem 3D-Drucker geklebt

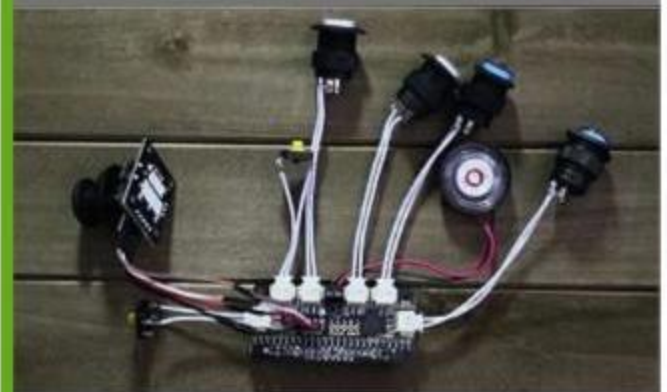
EINE BROTDÖSE FÜLLEN



>SCHRITT 01

Die Box auskleiden

Ein Problem bei der Verwendung einer Metallbox ist ihre Leitfähigkeit. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, hat Daniel sie mit Kapton-Isolierband ausgekleidet, bevor er die Elektronik einbaute.



>SCHRITT 02

Arcade-Steuerung

Der analoge Joystick, sechs Tasten und ein Lautsprecher wurden an einen Adafruit-Arcade-Controller angeschlossen. Frei verfügbare Skripte sorgen für eine problemlose Steuerung.



>SCHRITT 03

Bauteile aus dem 3D-Drucker

Daniel entwarf und druckte einen Bildschirmhalter, den er auf den Deckel der Brotdose klebte, sowie eine Platine für die Arcade-Steuerung und den Lautsprecher.

Tools, um Texte zu bearbeiten

Wenn Sie diesen Kurs durchgezogen haben, beherrschen Sie bereits die wichtigsten Editiertechniken auf dem Raspberry Pi

Sie brauchen

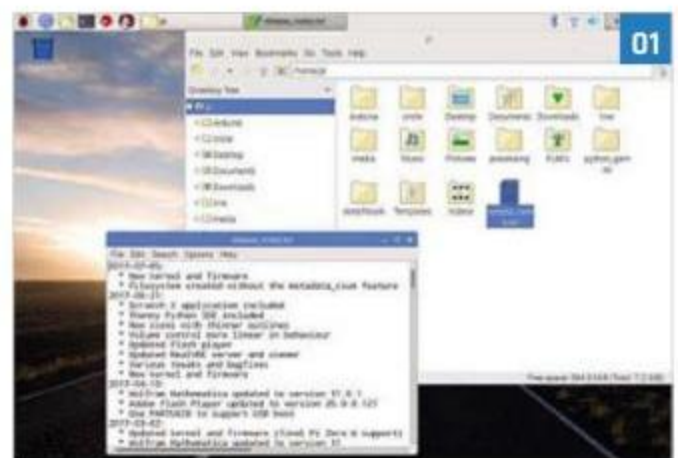
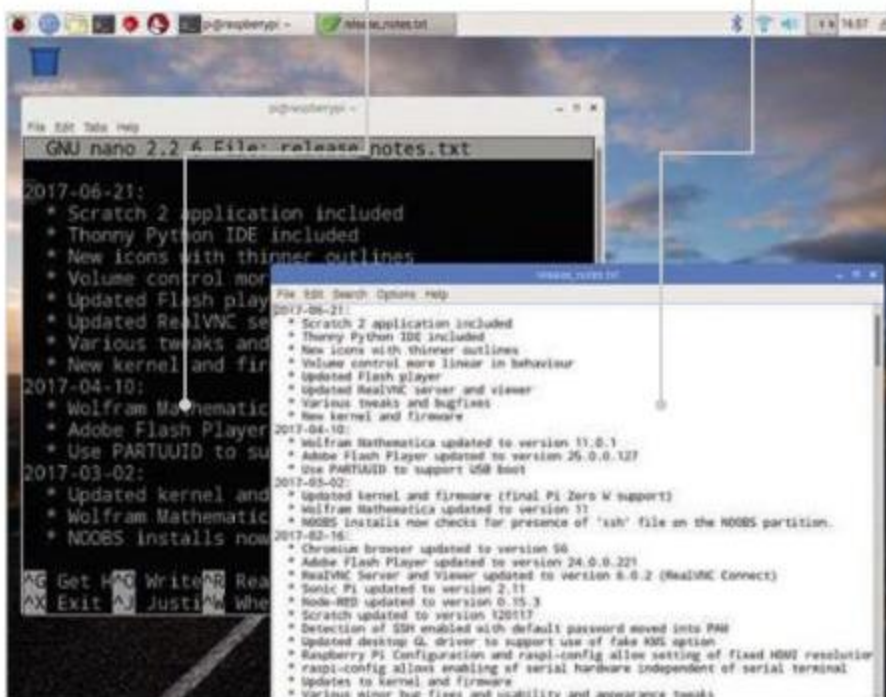
- ▶ Raspberry Pi
- ▶ Raspbian OS

Ein Geheimnis, das Ihnen die meisten Softwarehersteller verschweigen, ist der grundlegende Aufbau eines Betriebssystems: Es besteht aus Text. Jedes Menü, jede Schaltfläche und alle Programmeinstellungen basieren auf Textdateien. Im Pi-Betriebssystem Raspbian, das aus Debian Linux entstanden ist, müssen Sie deutlich häufiger Textdateien bearbeiten als auf Computern mit MacOS oder Windows.

Sie erinnern sich vielleicht noch an die Zeiten, in denen Computer über textbasierte Schnittstellen verfügten. Oder vielleicht haben Sie bisher nur auf Schaltflächen und Symbole getippt. Aber wie auch immer – jetzt lernen Sie, wie Sie unter Raspbian Ihre Texte bearbeiten. Sie haben dabei gleich mehrere Möglichkeiten. In diesem Artikel schauen wir uns zwei Optionen an: den Texteditor (auch als Leafpad bekannt) und Nano.

Nano ist ein Kommandozeilentool und arbeitet mit Shortcuts

Der Texteditor (Leafpad) ist ein grafisches Textbearbeitungstool

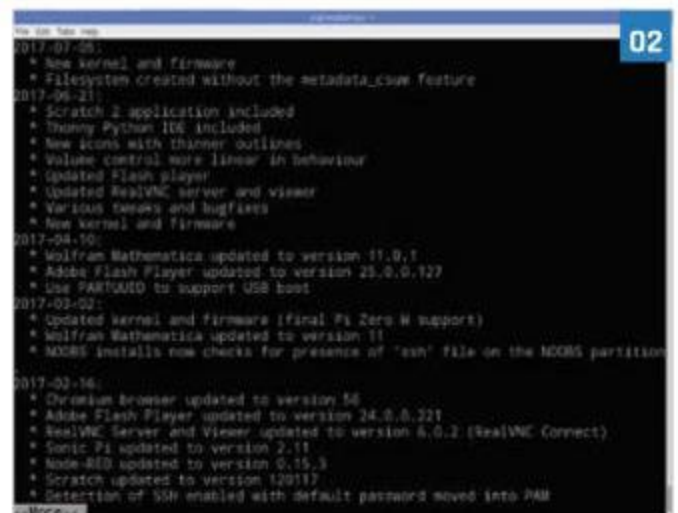


SO GEHT'S: Textdateien bearbeiten

>SCHRITT 01

Text anzeigen

Laden Sie die Textdatei mit den Hinweisen und Erläuterungen zur neuesten Version von Raspbian herunter (magpi.cc/2ejN6sk). Speichern Sie die Datei in Ihrem Pi-Ordner und öffnen Sie ein Terminalfenster. Gehen Sie in den Datei-Manager und klicken Sie die Datei **release_notes.txt** doppelt an, um sie in den Texteditor zu laden.





>SCHRITT 02

Verwendung von cat

Textdateien werden oft direkt über die Befehlszeile bearbeitet. Am einfachsten verwenden Sie dabei **cat** (kurz für „concatenate“, deutsch: verketteten). Öffnen Sie das Terminal und geben Sie den Befehl **cat release_notes.txt** ein. Der Text wird jetzt oben auf dem Bildschirm angezeigt. Um jeweils nur eine Seite anzuzeigen, nutzen Sie die Option **more** und blättern mit der **Leertaste** weiter.

cat release_notes.txt | more

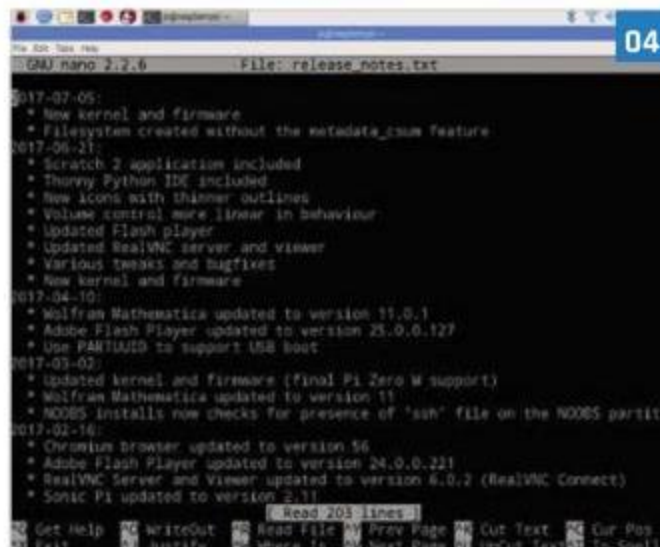
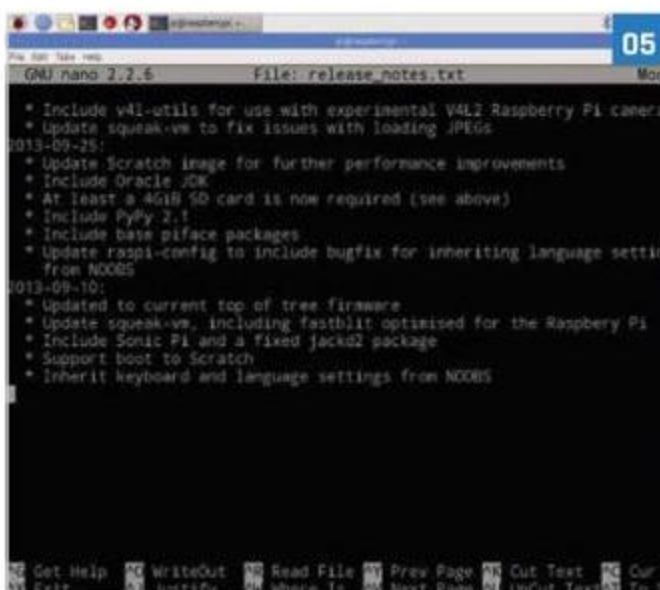
>SCHRITT 03

Öffnen Sie einen Text

Sie können einen Text auch mit der Eingabe **xdg-open** in den Editor laden. Auf diese Weise öffnen Sie eine Datei direkt in der verknüpften Standardanwendung:

xdg-open release_notes.txt

Das ist ein guter Kompromiss zwischen dem Arbeiten auf der Befehlszeile und einer grafischen Textverarbeitung und gleichzeitig die beste Methode für Einsteiger, um Texte in Raspbian zu bearbeiten.



>SCHRITT 04

Nano

Wenn Sie auf der Befehlszeile arbeiten, haben Sie nicht immer Zugriff auf die grafische Bedienoberfläche. Deshalb zeigen wir Ihnen als Nächstes, wie es auch ohne grafische Hilfsmittel geht. Dafür nutzen wir die Textbearbeitungsapp Nano:

nano release_notes.txt

>SCHRITT 05

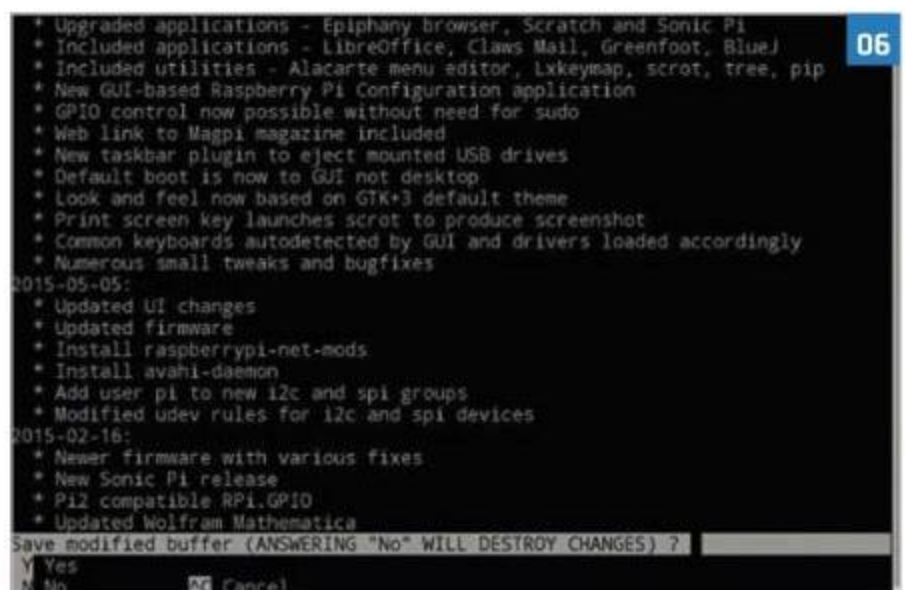
Ausschneiden und einfügen

Nano funktioniert genau wie Word & Co., nur ohne Cursor und grafische Bedienoberfläche. Sie navigieren mit den Pfeiltasten und können Text eingeben und löschen. Zum Ausschneiden von Textzeilen verwenden Sie **[Strg]+[K]**, zum Einfügen **[Strg]+[U]**.

>SCHRITT 06

Speichern und schließen

Wenn Sie mit dem Bearbeiten einer Textdatei fertig sind, speichern Sie sie mit **[STRG]+[O]** und der Eingabe **[Y]**. Verwenden Sie **[STRG]+[X]**, um wieder zur Befehlszeile zurückzukehren.





BEN NUTTALL

Ben ist der Community-Manager für den RasPi, Schöpfer der GPIO-Zero-Bibliothek und der Python-Experte der Raspberry Pi Foundation.
twitter.com/ben_nuttall



Der Laptop läuft unter dem Betriebssystem Raspberry Pi Desktop in der 32-Bit-Version

Das Kommandozeilen-Tool Pinout ist eine praktische Anleitung zu den Pins des RasPi

Der Pi Zero ist mit einem kurzen Micro-USB-Kabel verbunden

Sie brauchen

- › PC mit Windows, Mac oder Linux
- › Pi Zero mit GPIO-Header
- › Debian Stretch mit Raspberry Pi Desktop auf USB-Stick rpf.io/x86
- › Micro-USB-Kabel oder Pi Zero USB-Stem magpi.cc/2Gb2d67
- › LEDs und einen Schalter
- › 3D Xmas Tree für den RasPi magpi.cc/2GewFwe
- › SnowPi magpi.cc/2GdupFA

Pins im Fernzugriff

Mit diesem Trick greifen Sie vom PC aus auf die GPIO-Pins zu oder verdoppeln die verfügbaren Pins des Pi 3

Die aktuelle Version des Raspberry-Pi-Desktop-Betriebssystems in der 32-Bit-Version und Raspbian Stretch für Raspberry Pi enthalten ein neues Tool: den GPIO-Expander. Damit können Sie bequem von Ihrem PC aus GPIO-Programme ausführen, Sie müssen den Pi Zero lediglich per USB-Kabel verbinden. Dafür ist nicht mal eine SD-Karte nötig. Das ist vor allem für das Konstruieren von Prototypen praktisch – oder in Programmierclubs, Bibliotheken und Schulen, wo ein normaler RasPi-Aufbau nicht möglich ist. Klar, es gibt auch Einschränkungen, aber viele GPIO-Projekte lassen sich mit diesem Setup problemlos umsetzen.

Über den GPIO-Expander können Sie ein beliebiges Modell des Pi Zero via USB-Kabel an Ihren PC

anschießen und auf die GPIO-Pins zugreifen. Am einfachsten gelingt das, indem Sie Raspberry Pi Desktop als Live-System booten. Wenn Sie später wieder auf Ihr normales Betriebssystem zugreifen wollen, ziehen Sie das USB-Kabel ab und starten den Rechner neu.

Booten Sie also auf den Desktop von Stretch, er bringt alle benötigten Werkzeuge mit. Stecken Sie den Pi Zero an und wählen Sie anschließend eine Rolle für das Gerät aus. Setzen Sie einen Haken bei »GPIO Extension board«. Das Flashen dauert ungefähr 30 Sekunden, danach verschwindet der Dialog. Nun ist der Pi Zero bereit. Pingen Sie ihn mit dem folgenden Befehl kurz an, um sicherzustellen, dass die Verbindung funktioniert:

```
ping6 fe80::1%usb0
```

Das ist die IPv6-Adresse des Pi Zero. Um die Antworten des Geräts auf den Ping-Befehl zu beenden, drücken Sie [STRG]+[C]. Sie müssen nun zwei Umgebungsvariablen definieren, die zukünftig als Standard für GPIO-Befehle dienen sollen. Geben Sie ein:

```
leafpad .bashrc &
```

Es öffnet sich ein einfacher Texteditor mit der Bash-Konfiguration des aktuellen Benutzers. Scrollen Sie nach unten und fügen Sie diese Zeilen hinzu:



Rechts Als schicke Deko haben wir einen 3D-Weihnachtsbaum und den SnowPi von Ryantek miteinander verkabelt und mit dem Pi 3 verbunden


```
export GPIOZERO_PIN_FACTORY=pigpio
export PIGPIO_ADDR=fe80::1%usb0
```

Speichern Sie die Datei und schließen Sie das Terminal. Öffnen Sie danach einen Python-Editor oder die Shell. Schließen Sie eine LED oder ein LED-Board an einen Pin an. Schreiben Sie den folgenden Code, um eine einzelne LED anzusteuern. Dabei müssen Sie wissen, welcher Pin genutzt wird (hier ist es Nr. 17):

```
from gpiozero import LED
led = LED(17)
led.blink()
```

Nun sollte die LED auf dem Pi Zero kontinuierlich blinken. Doch das ist nur der Anfang. Schauen Sie sich die englischsprachige Dokumentation des GPIO Zero an (magpi.cc/2qd2MEb), um sich für weitere Projekte mit dieser Technik inspirieren zu lassen.

Zwei RasPis zusammen

Sie können nicht nur GPIOs über den PC steuern, sondern auch einen Pi Zero mit einem weiteren verbinden. Auf diese Weise können Sie doppelt so viele GPIO-Pins nutzen und über dasselbe Skript ansteuern. Das funktioniert ähnlich wie das Modell „Remote GPIO“, doch anstatt die Pis über ein lokales Netzwerk zu verbinden, wobei jeder Pi ein eigenes Raspbian von seiner SD-Karte laden muss, benötigt diese Methode nur einen Pi Zero und ein USB-Kabel.

Starten Sie einen Pi mit dem aktuellen Raspbian Stretch. Das Pi-Zero-Tool muss zunächst installiert werden. Öffnen Sie also das Terminal und geben Sie diesen Befehl ein:

```
sudo apt install usbbootgui -y
```

Sobald das Programm gestartet ist, verbinden Sie per USB einen weiteren Pi Zero. Doch anstatt die Standard-pigpio-Adresse und die Pin-Factory zu definieren, erledigen Sie das über den Programmcode. Öffnen Sie einen Python-Editor und tippen Sie:

```
from gpiozero import LED, Button
from gpiozero.pins.pigpio import PiGPIOFactory
from signal import pause
```

```
pizero = PiGPIOFactory('fe80::1%usb0')
```

```
btn = Button(17) # button on Pi 3
led = LED(17, pin_factory=pizero)
# led on pi zero
```

```
led.source = btn.values
```

```
pause()
```



Oben Nach dem Anschluss eines Pi Zero können Sie ihn als GPIO-Erweiterung verwenden

Jetzt ist auf dem RasPi 3 ein Schalter mit GPIO 17 und auf dem per USB angeschlossenen Pi Zero eine LED mit GPIO 17 verbunden. Auf Knopfdruck sollte die LED leuchten. Das ist ein einfaches Beispiel dafür, wie man Geräte steuert, die über zwei verschiedene Raspberry Pis angebunden sind. Eine andere Möglich-

keit wäre, zwei HATs oder andere Erweiterungen anzustecken, die sämtliche Pins belegen, etwa den Pi Hut 3D Xmas Tree und den Ryantek SnowPi, der gleich neun Pins mit Beschlag belegt. Sie können auch eins der Boards auf den Pi 3 setzen und das andere auf den Pi Zero. Wenn Sie die benötigten GPIO-Zero-Objekte anlegen, nutzen Sie für einen von beiden die Remote Pin Factory:

```
tree = LEDBoard(*range(2, 28))
sp = SnowPi(pwm=True, pin_factory=pizero)
```

Falls Sie während des Boot-Vorgangs ein Python-Skript starten wollen, gibt es einen Trick. Sie können den Pi Zero darauf warten lassen, dass er über USB startet, bevor Sie irgendwelche Eingaben machen. Die Verbindung über **PiGPIOFactory** schlägt mit einem **OSError** fehl, wenn der Pi Zero nicht verfügbar ist. Versuchen Sie es ruhig mehrere Male; und zwar mithilfe dieses Codeblocks:

```
pizero = None
while not pizero:
    try:
        pizero = PiGPIOFactory('fe80::1%usb0')
    except OSErrors:
        sleep(1)
```

Dann legen Sie in der Pizero Pin Factory das Objekt **SnowPi** an. Mit dem finalen Code auf der DVD können Sie den Christbaum richtig aufleuchten lassen.

USB-MAGIE

Der Pi Zero hat einen USB-OTG-Port (On The Go), mit dem Sie ihn via USB vom PC aus booten können. Ihr Computer schickt den entsprechenden Befehl über das Kabel an den Raspberry Pi. Dabei wird eine Mini-Version von Raspbian ins RAM geladen. Es startet wiederum den pigpio-Daemon, der Ihnen eine „Fernsteuerung“ via USB-Kabel ermöglicht.

Sprache:

>PYTHON

CODE-NAME:
tree_sp_2.py

DOWNLOAD:
rpf.io/xmascode

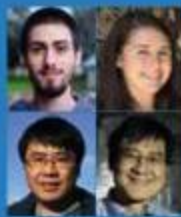


Programmcode
auf Heft-DVD

DETAILLIERTE ANLEITUNG

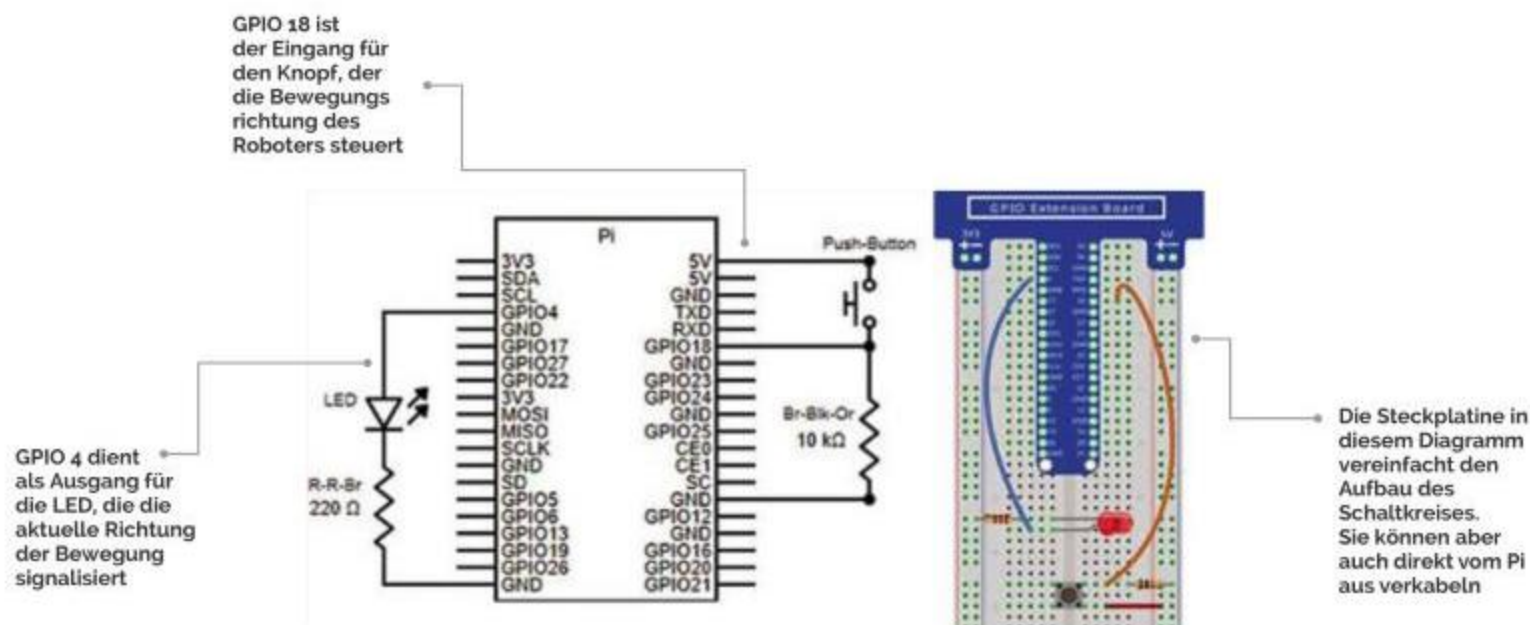
Auf der DVD dieser Ausgabe zeigen wir Ihnen, wie Sie Raspberry Pi Desktop auf einem Mac oder PC installieren (Workshop als PDF).





KYLE GOFF, KYLIE COOPER,
BINSIN QIAN, HARRY H. CHENG

Kyle Goff studiert Computer-Wissenschaften, Kylie Cooper Maschinenbau. Binsen Qian ist Doktorand im Maschinenbau und Harry H. Cheng Professor und Direktor des UC Davis C-STEM Centers.
cstem.ucdavis.edu



Steuern Sie Lego Mindstorms per GPIO

So bauen Sie einen Schaltkreis, um einen Lego-Roboter direkt mit den GPIO-Pins des RasPi zu verbinden

Sie brauchen

- » Lego Mindstorms (NXT oder EV3)
- » Steckplatine
- » Drähte für die Steckplatine
- » 1 LED
- » 1 Druckknopf
- » 1 Widerstand 220 Ω (Rot-Rot-Braun) und 1 Widerstand 10 k Ω (Braun-Schwarz-Orange)

Die Roboter aus der Lego-Mindstorms-Reihe sind eine tolle Möglichkeit, um in die Materie der Robotik einzutauchen. In diesem Workshop zeigen wir Ihnen, wie einfach es ist, einen Schaltkreis zu konstruieren, mit dem Sie einen Mindstorms-Roboter über die GPIO-Pins eines Raspberry Pi ansteuern können. Sie lernen Schritt für Schritt, wie Sie die Komponenten verbinden und den Code schreiben. Am Ende steht ein Programm in der Sprache Ch, einem Ableger von C/C++. Damit lässt sich die Bewegungsrichtung des Roboters bestimmen.

Die Software

Um die Programmierertools von C-STEM zu nutzen, richten Sie das Open-Source-Betriebssystem C-STEMbian mit dem integrierten C-STEM Studio ein (auf **Heft-DVD**). So sind Sie für Computing und Robotik bestens gerüstet. Da C-STEMbian ein Ableger von Ras-

pbian ist, findet man sich schnell zurecht. Die Features von C-STEM lassen sich aber auch auf ein bestehendes Raspbian aufsetzen. Auf der Herstellerseite (magpi.cc/2p3JUNP) finden Sie detaillierte Anleitungen zum Einrichten des Systems auf einem Raspberry Pi.

Verbindung mit dem Roboter

Dank der Software C-STEM ist dieser Schritt sehr einfach. Zuerst öffnen Sie das Studio, indem Sie nach dem Start das große „C“ oben am Bildschirm anklicken. Danach starten Sie den Ch-Mindstorms-Controller links im Menü mit dem Button »Launch«.

Den Controller können Sie mit Robotern der Reihen EV3 und NXT verbinden. Klicken Sie auf den Button »Scan Robot« und fügen Sie die gefundenen Geräte der Liste im Roboter-Manager hinzu. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm, um sie mit Ihrem RasPi zu koppeln. Aufgrund der Limitationen von

PROBLEMBEHANDLUNG

Bevor Sie mit dem Programmieren beginnen, sollten Sie den Schaltkreis mit dem GPIO-Viewer testen und die Funktion von LED und Knopf überprüfen.

Bluetooth kann der Ch-Mindstorms-Controller maximal sieben Roboter in die Liste aufnehmen. Natürlich müssen sie dafür eingeschaltet und ihre Bluetooth-Adapter aktiviert sein.

Sobald Sie die Roboter gescannt und der Liste hinzugefügt haben, wählen Sie aus, zu welchen Sie Verbindung aufnehmen wollen, und klicken auf »Connect«. Die verbundenen Roboter tragen nun einen grünen Punkt neben ihrem Namen.

Schaltkreis aufbauen

Das Programm aus diesem Tutorial benötigt einen physischen Schaltkreis. Er besteht aus einem Druckknopf, mit dem Sie die Bewegungsrichtung der Roboter steuern. Ein LED-Output gibt optisches Feedback darüber, in welche Richtung es nach dem Knopfdruck weitergehen wird.

Im Schaltkreis gibt es zwei Seiten: Eingang und Ausgang. Beim Eingang auf der rechten Seite sind der Knopf und ein Widerstand mit 10 k Ω in Reihe geschaltet. Der Knopf wird mit 5 V versorgt. Dazwischen hängt der GPIO 18 des RasPi, damit der Input ausgelesen werden kann. Der Ausgang auf der linken Seite besitzt eine LED-Reihe mit einem Widerstand von 220 Ω . Gesteuert wird das Licht per GPIO 4.

Falls möglich, sollten Sie eine Steckplatine verwenden, um die Verkabelung übersichtlicher zu machen. Alles andere verdrahten Sie direkt vom RasPi aus. Nehmen Sie ein Kabel und führen Sie es von GPIO 4 zu einer freien Reihe auf der Platine. Verbinden Sie das positive, längere Ende der LED mit derselben Reihe. An das andere, negative Ende hängen Sie den 220-Ohm-Widerstand (Rot-Rot-Braun) und verbinden ihn mit Masse.

Den Druckknopf stecken Sie seitlich auf die Platine. An ein Bein löten Sie die 5-Volt-Stromversorgung, an das andere den 10-Kiloohm-Widerstand (Braun-Schwarz-Orange), der ebenfalls mit Masse verbunden ist. Schlussendlich ziehen Sie ein Kabel von GPIO 18 auf die Reihe der Platine, wo sich auch der Widerstand und das Bein des Buttons befinden. So wird das Eingangssignal per Knopfdruck übertragen.

Bevor Sie mit dem Programmieren beginnen, sollten Sie Knopf und LED mit dem GPIO-Viewer überprüfen. Sie erreichen ihn über das »C«-Symbol. Navigieren Sie zu »Ch Raspberry Pi | Launch«, um den Viewer zu öffnen. Sie können nun alle Pins des RasPi steuern und bei den Modi zwischen **Input**, **Output** und **PWM** wechseln. Stellen Sie für diesen Schaltkreis den GPIO 4 auf **Output**. Testen Sie, ob die LED ordnungsgemäß funktioniert, indem Sie zwischen **High** und **Low** umschalten. Leuchtet das Licht auf, können Sie

den Eingang überprüfen. Setzen Sie also GPIO 18 auf **Input** und drücken Sie den Knopf. Wenn sich der Eingang ändert, ist der Schaltkreis fertig.

Programmieren in Ch

Um in Ch zu programmieren, öffnen Sie erneut das C-STEM Studio auf dem RasPi. In Version 4.0 navigieren Sie zu »Curriculum | LearnPiProgram | mindstormsDirectionBot.ch | Code«. Achtung: Bevor Sie die Datei bearbeiten, legen Sie eine Kopie des Original-Codes an! Um das Programm anschließend mit dem Editor ChIDE zu öffnen, klicken Sie es doppelt an. Danach sehen Sie den Code des Projekts, den Sie nun im Editor umschreiben können.

Während der Code läuft, müssen Sie sicherstellen, dass der Mindstorms-Roboter mit CMC verbunden ist. Ansonsten kann die Entwicklungsumgebung das Programm nicht ausführen. Es soll den Roboter bei

„Während der Code läuft, müssen Sie sicherstellen, dass der Roboter mit CMC verbunden ist“

gleichbleibender Geschwindigkeit vorwärts und rückwärts bewegen. Sobald Sie den Knopf drücken, soll er langsamer werden und eine andere Richtung einschlagen. Auch die LED ändert ihren Status, je nachdem, ob die Geschwindigkeit positiv oder negativ ist. Schauen wir uns nun den zugehörigen Ch-Code genauer an.

Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit zunächst auf die beiden Header wiringPi.h und mindstorms.h. Ersterer verarbeitet die Ein- und Ausgaben der GPIO-Pins und lässt den Code Arduino-ähnlich wirken. Der zweite Header, mindstorms.h hingegen enthält die

Sprache

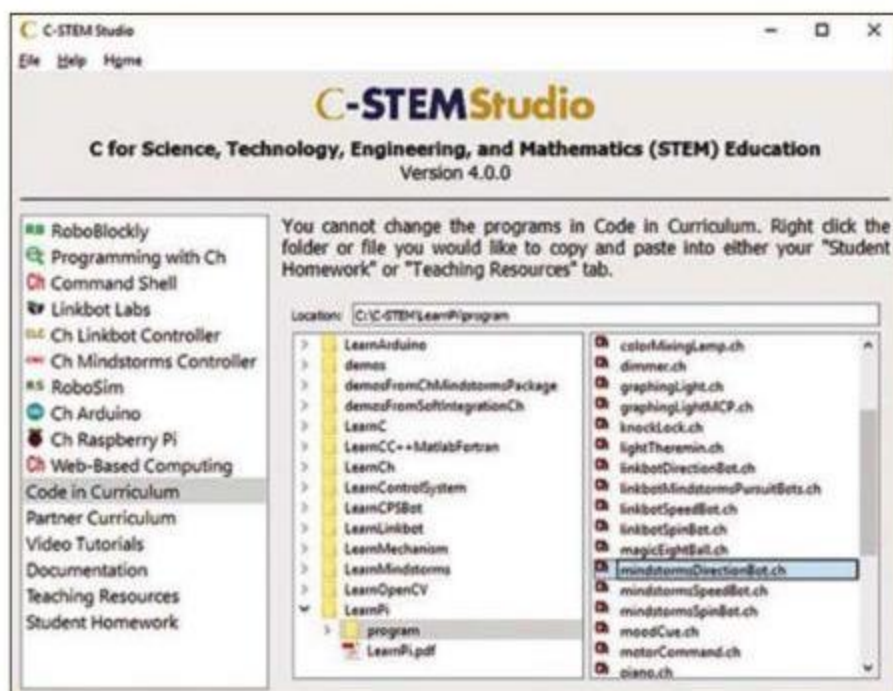
>Ch

DOWNLOAD:

magpi.cc/2mHpaF4



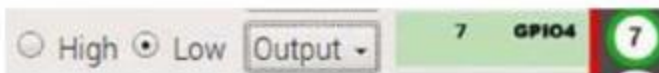
Programmcode
auf Heft-DVD



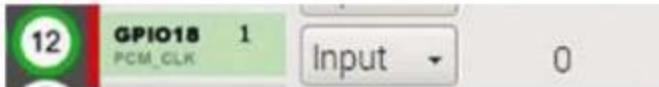
Öffnen Sie mindstormsDirectionBot.ch unter »Code in Curriculum« im C-STEM Studio

HILFE UND
INSPIRATION
GIBT'S HIER

C-STEM Studio bringt viele hilfreiche Informationen und kostenlose Lerninhalte mit. Dazu zählen etwa „Learn Physical Computing with Raspberry Pi“ oder auch ein Buch für Einsteiger in die Mindstorms-Welt



Prüfen Sie die LED-Funktion, indem Sie im GPIO-Viewer zwischen den Outputs High und Low wechseln



Den Druckknopf im Schaltkreis testen Sie, indem Sie kontrollieren, ob sich beim Betätigen der Input-Wert ändert

Funktionalität für die Bewegungen des Roboters und ist damit Voraussetzung dafür, dass das Programm auf der Mindstorms-Plattform überhaupt einsetzbar ist.

CMindstorms-Roboter

Das Programm soll nun einen Roboter definieren. In Ch ist **CMindstorms** eine eigene Klasse, die wie eine Variable verwendet werden kann. Für dieses Programm nennen wir den Mindstorms-Roboter einfach „robot“. Alle zugehörigen Funktionen werden dann per **robot.function** aufgerufen.

```
double radius = 1.1;
double speed = 5.0;
```

Die erste Variable enthält den Radius der Räder des Roboters in Zoll – denken Sie daran: Der Radius ist das Maß von der Mitte bis zum Rand des Kreises und je nach Modell unterschiedlich. Die zweite Variable steht für eine Geschwindigkeit von 5 Zoll pro Sekunde. Da die Werte in Variablen enthalten sind, lassen sie sich gleich für mehrere Funktionen nutzen. So können Sie den Code einfach an unterschiedliche Radgrößen anpassen. Wenn Sie sich bei der Größe der Roboter-räder nicht sicher sind, messen Sie ihren Radius einfach selbst aus.

```
int switchVal;
int directionPin = 18;
int ledPin = 4;
wiringPiSetupGpio();
pinMode(directionPin, INPUT);
pinMode(ledPin, OUTPUT);
```

Das sind die Variablen für den Switch-Wert sowie die Input- und Output-Pins. Danach werden die Pins eingerichtet und initialisiert.

robot.driveForeverNB();

Bevor die **while**-Schleife startet, ist der Roboter so eingestellt, dass er sich kontinuierlich vorwärtsbewegt. Verantwortlich dafür ist die Funktion **driveForeverNB()** in der Klasse **CMindstormsI**. Indem der Roboter dazu gezwungen wird, immer weiter zu fahren, wird dieses Projekt etwas vereinfacht, denn so ist die Richtungsänderung der einzige benötigte Input. Es ist wichtig, dass Sie die Funktion **driveForever()** nie ohne den Anhang **NB** verwen-

den. Sie steht für „nicht blockierend“ und bewirkt, dass der Code auch nach dem Aufruf der Funktion weiterlaufen kann. Ohne diesen Zusatz würde das Programm an dieser Stelle stoppen, da es daran gehindert würde, bis zum Schluss durchzulaufen.

```
while(1){
  switchVal = digitalRead(directionPin);
  delay(50);

  if (switchVal == HIGH) {
    speed = -speed;
    robot.setSpeed(speed, radius);
    robot.driveForeverNB();
  }
```

Der erste Teil in der **while**-Schleife prüft den Pin für die Richtungsänderung. Dort ist mit **delay(50)** eine Verzögerung von 50 Millisekunden eingebaut, damit er sauber ausgelesen werden kann. Ohne diese Pause würde der Roboter bei einem Knopfdruck mehrmals die Richtung ändern. Wenn der Pin den Wert „HIGH“ oder „1“ ausgibt, wird die Bewegungsrichtung umgekehrt. Dazu wird ein Minus vor den aktuellen Wert gesetzt. Beträgt das Tempo also 5 Zoll pro Sekunde, wird es in -5 Zoll geändert. Zum Anpassen der Geschwindigkeit dient die Funktion **setSpeed()** in der Klasse **CMindstormsI**. Dafür wird ebenfalls der Radius der Räder benötigt, da nur auf dieser Grundlage die richtige Geschwindigkeit und Entfernung errechnet werden können. Zu guter Letzt ruft das Programm ein weiteres Mal die Funktion **robot.driveForeverNB()** auf. Damit wird sichergestellt, dass sich der Roboter auch weiterhin vorwärts – oder rückwärts – bewegt.

```
if (speed >= 0) {
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
}
else {
  digitalWrite(ledPin, LOW);
}
}
```

Um diese **while**-Schleife zu beenden, steuert die Anweisung **if** den Status der LED. Ist die Geschwindigkeit des Roboters größer als null, dann bewegt er sich logischerweise vorwärts und die LED leuchtet auf. Entsprechend geht sie aus, wenn der Roboter sich rückwärts bewegt. Das ist das Ergebnis einer Prüfung, ob die Geschwindigkeit kleiner als null ist.

Wenn Sie das Projekt einen Schritt voranbringen möchten, versuchen Sie doch einmal, mehrere Roboter mit demselben Schaltkreis zu steuern. Oder Sie können LED-Ampeln bauen, die Ihr Roboter beachten muss. Auf jeden Fall besitzen Sie nun das erforderliche Know-how, um die Mindstorms-Roboter kreativ weiterzuentwickeln.

Wolfram Language

Erste Schritte mit der mathematischen Programmiersprache von Raspbian

Sie brauchen

- Raspberry Pi
- Raspbian OS
- Wolfram Language

Sämtliche Computer-Probleme sind im Grunde genommen mathematischer Art. Sie können daher viele Aufgaben mit einer Programmiersprache wie Wolfram lösen.

Ein Raspberry Pi ist das perfekte Gerät für Leute, die mehr über Mathematik wissen möchten. In der Mathematik geht es um das Lösen von Problemen. Wenn Sie die Sprache der Mathematik lernen, können Sie damit viele reale Probleme lösen.

Computer nehmen uns in der Mathematik viele Routinearbeiten

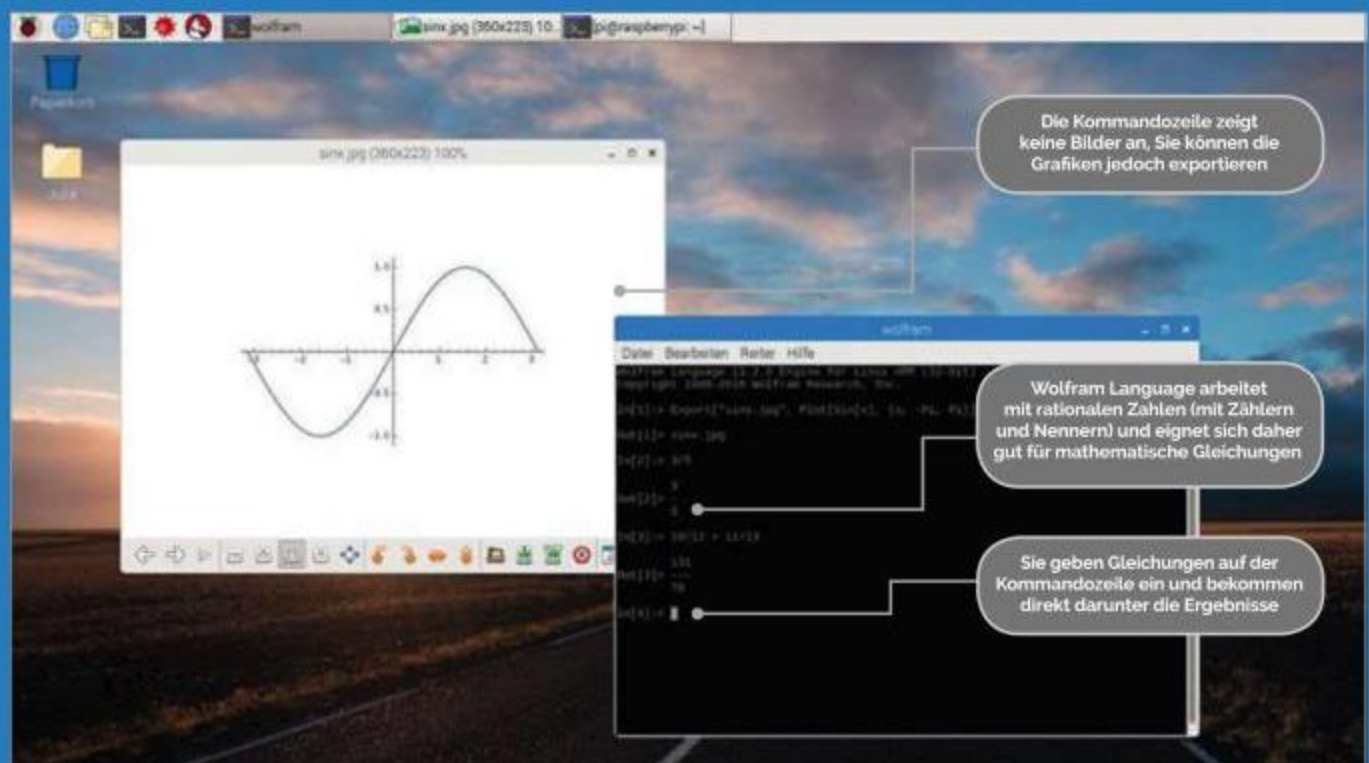
ab, sodass wir uns auf grundlegenden Mechanismen konzentrieren können. Wenn Sie sich dagegen mit mathematischen Techniken befassen, kann der Computer Ihre Ergebnisse überprüfen.

Dank eines Abkommens zwischen der Raspberry Pi Foundation und Wolfram Research sind bei Raspbian die Pakete Wolfram Mathematica und Wolfram Language standardmäßig vorinstalliert.

Das Tolle an diesen beiden Paketen ist, dass Sie fortgeschrittene Berechnungen durchführen und dabei die Wissensdatenbank von

Wolfram nutzen können. Damit haben Sie Zugriff auf mehrere Tausend Datensätze etwa zur weltweiten Regenmenge, der Anzahl der Smartphone-Besitzer, auf Sportdaten und so weiter.

Wir beginnen mit Wolfram Language auf der Kommandozeile. Wenn es um das Thema Mathematik geht, hat Language gegenüber anderen Umgebungen oder Sprachen wie zum Beispiel Python viele Vorteile. So ist es wesentlich einfacher, mit rationalen Zahlen und Radianten (die nicht in Dezimalzahlen und Grad umgewandelt



werden) zu arbeiten. In dieser Einführung zeigen wir Ihnen, wie Sie anstelle eines Taschenrechners Wolfram Language einsetzen.

Los geht's

Klicken Sie auf das Wolfram-Symbol in der Taskleiste oder auf »Menü | Entwicklung | Wolfram«.

Es öffnet sich ein Terminal-Fenster mit folgender Ausgabe:

```
In[1]:=
```

Die Eingabeaufforderung taucht übrigens auch dann auf, wenn Sie auf der Kommandozeile „Wolfram“ eintippen.

Einfache mathematische Aufgaben sind schnell erledigt. Geben Sie einfach den Ausdruck ein und drücken Sie [Enter]:

```
2 + 2
```

Und es erscheint:

```
Out[1]= 4
```

```
In[2]:=
```

Nun können Sie eine weitere Berechnung durchführen:

```
2^100
```

Als Ergebnis bekommen Sie

```
Out[2]=
1267650600228229401496703205376
```

Das ist die dezimale Darstellung und nicht die wissenschaftliche, die Python Ihnen liefert.

Wie auch bei anderen Sprachen können Sie Variablen verwenden:

```
x = 2+2
y = 2^100
x * y
```

Sie können mit den Pfeiltasten (nach oben, nach unten) zwischen den bisherigen Eingaben wechseln. Mit der **Out[]**-Funktion und der Zeilennummer können Sie bisherige Ausgaben wiederholen. Zum Beispiel:



Wolfram Research stellt eine umfangreiche Dokumentation zu allen enthaltenen Funktionen und Merkmalen zur Verfügung

```
Out[1]
Out[2]
Out[1] * Out[2]
```

Oder Sie verwenden das Symbol %:

```
%1
%2
%1 * %2
```

Die Eingabe nur von „%“ liefert jeweils die letzte Ausgabe.

Funktionen

Funktionen sind ein wichtiger Teil von Mathematica. Sogar einfache mathematische Ausdrücke werden in Funktionen umgewandelt. Sie beginnen immer mit einem Großbuchstaben, die Eingabewerte stehen in eckigen Klammern:

```
Plus[2,2]
Times[2,10]
Power[2,100]
Divide[100,4]
```

Selbst das Definieren der Variablen ist eine Funktion. Sie dürfen Funktionen auch verschachteln. Folgende Befehle haben alle die gleiche Bedeutung:

```
x = 2+2
Set[x, 2+2]
Set[x, Plus[2,2]]
```

Mit der Funktion **Unset[x]** entfernen Sie Variablen.

Sie müssen natürlich nicht jeden Ausdruck in seine entsprechende Funktion übersetzen. Bei einigen Ausdrücken ist eine manuelle

Übersetzung aber alles andere als trivial. Deswegen brauchen wir die Funktion **Sqrt[]**:

```
Sqrt[16]
```

Rational agieren

Die Verarbeitung rationaler Zahlen ist eine der Stärken von Wolfram. Wenn Sie in Python **1/2** eingeben, lautet das Ergebnis **0** oder **0.5** (je nachdem, ob Sie Python 2 oder 3 einsetzen). In Wolfram Language sieht das so aus:

```
1
-
2
```

Rationale Zahlen werden auf den kleinsten Nenner reduziert. **3/15** beispielsweise wird zu:

```
1
-
5
```

Die **FullForm**-Funktion für eine rationale Zahl ist **Rational[1,5]**, sollten Sie dies einmal brauchen. Sie dürfen zudem rationale mit ganzen Zahlen kombinieren:

```
2 * 1/5

2
-
5
```

Wollen Sie das Ergebnis lieber als Dezimalzahl, geht das am einfachsten, indem Sie einer der Ziffern in der rationalen Zahl einen Dezimalpunkt hinzufügen.

`2* 1./5`

`0.4`

Alternativ dazu können Sie die **N**-Funktion nutzen:

`N[1/3]`

`0.333333`

In der Voreinstellung gibt **N** sechs Nachkommastellen aus. Mit einem zweiten Wert können Sie die Genauigkeit der Berechnung ganz nach Wunsch anpassen:

`N[1/3, 10]`

`0.3333333333`

Mit der Funktion **Rationalize** können Sie eine nicht rationale in eine rationale Zahl mit dem jeweils kleinstmöglichen Nenner umwandeln:

`Rationalize[0.5]`

`1`
`-`
`2`

Listen

Nachdem Sie jetzt wissen, wie die grundlegenden mathematischen Funktionen von Wolfram Language aussehen, können Sie die Sprache auch selbst zum Programmieren verwenden.

Listen sind ein wichtiger Teil von Wolfram Language und werden verwendet, um mathematische Werte zu Gruppen zusammenzufassen. Sie werden in geschweifte Klammern `{}` gesetzt und lassen sich manuell ...

`{1, 3, 5}`

... oder über die Funktion **List** anlegen:

`List[1,3,5]`
`{1, 3, 5}`

Mit dem Befehl **Range** können Sie ebenfalls Listen erzeugen:

`Range[5]`
`{1, 2, 3, 4, 5}`

Mit zwei Zahlen definieren Sie einen Start- und einen Endpunkt:

`Range[5,10]`
`{5, 6, 7, 8, 9, 10}`

Drei Zahlen definieren Start, Ende und Intervall:

`Range[2,8,2]`
`{2, 4, 6, 8}`

Visualisierung und Export

Wolfram Language bringt zahlreiche Tools für die Visualisierung von Daten mit. **Plot** etwa wird häufig eingesetzt, um Ergebnisse grafisch darzustellen. Besser gerüstet ist in diesem Punkt jedoch Mathematica. Sie können aber Grafiken aus der Kommandozeile mit dem Befehl **Export** in eine Bilddatei umwandeln. So stellen Sie mit **Plot** die **Sin**-Funktion von x einer Liste von x Werten zwischen $-\pi$ und π gegenüber:

`Plot[Sin[x],{x, -Pi, Pi}]`

Bei Mathematica bekommen Sie so eine wunderbare Visualisierung, in Wolfram Language lediglich:

`-Graphics-`

Bauen Sie diese Funktion in eine **Export**-Funktion ein, wobei der erste Wert der Dateiname und der zweite die Funktion ist:

`Export["sinx.jpg",`
`Plot[Sin[x],{x, -Pi, Pi}]]`

Standardmäßig wird das Bild im Verzeichnis `/home/pi` gespeichert. Um die Datei zu öffnen, rufen Sie das Terminal auf und geben ein:

`xdg-open sinx.jpg`

Funktionen anlegen

Sie können bei Wolfram auch eigene Funktionen definieren. Geben Sie dazu den Namen in ecki-

gen Klammern ein. Fügen Sie den Platzhalter für die Variable in Form eines Buchstabens gefolgt von einem Unterstrich ein. Ein geeignetes Beispiel wäre `x_`:

`addtwo[x_]`

Benutzerdefinierte Funktionen beginnen mit einem Kleinbuchstaben. Hinter dem Namen stehen ein Doppelpunkt und ein Gleichheitszeichen:

`addtwo[x_] :=`

Dahinter folgt der mathematische Ausdruck. Er verwendet die gleiche Variable, allerdings ohne den Unterstrich:

`addtwo[x_] := Plus[x, 2]`

Um die Funktion einzusetzen, geben Sie den Namen ein und fügen in den eckigen Klammern die Variablen hinzu:

`addtwo[2]`
`4`

`addtwo[4]`
`6`

Wolfram Language beherrscht den Umgang mit ganzen, rationalen, reellen und zahlreichen weiteren Zahlen. Es gibt auch boolesche Operatoren und prozedurale Prozesse wie beispielsweise **for**- und **while**-Schleifen. In diesem Artikel konnten wir nur an der Oberfläche der Sprache kratzen.

Hoffentlich haben wir Ihnen Wolfram etwas schmackhaft gemacht. Eine Online-Dokumentation zu dieser Sprache steht unter reference.wolfram.com.

Dokumentation

Sie finden alle Funktionen, Befehle und Techniken, welche die Sprache zur Verfügung stellt, im Wolfram Language & System Documentation Center. reference.wolfram.com/language

Wolfram Mathematica

Das leistungsstarke und umfangreiche Programm ist in Raspbian vorinstalliert

Sie
brauchen

- Raspberry Pi
- Raspbian Desktop

Viele Matheprofis zahlen viel Geld für Mathematica. Es ist ein extrem leistungsfähiges Programm für Mathematik und Datenverarbeitung, daher ist eine Lizenz normalerweise sehr teuer. In Verbindung mit einem Raspberry Pi ist Mathematica jedoch kostenlos.

Im vorhergehenden Artikel haben wir uns mit Wolfram Language befasst. Dessen Syntax lässt sich auch in Mathematica benutzen. Dank der grafischen Oberfläche stehen hier jedoch auch Graphen, Diagramme und so weiter zur Verfügung.

Wer Mathematik studiert oder damit arbeitet, wird die Software zu schätzen lernen.

Klicken Sie auf das Symbol für Mathematica in der Taskleiste oder rufen Sie »Menü | Entwicklung | Mathematica« auf.

Die Standard-Eingabemethode ist Wolfram Language. Allerdings geben Sie die Befehle nicht in einem Terminal, sondern mit der Tastenkombination **[Shift]+[Enter]** ein. Tippen Sie:

2+2

[Shift]+[Enter] liefert dann das Ergebnis:

```
In[1]:= 2+ 2
Out[1]:= 4
```

Auf der rechten Seite des Bildschirms sehen Sie vertikale Linien, die als „Cell Brackets“ bezeichnet werden und für den Input und Output zuständig sind. Eine größere Version gruppiert die Ein- und Ausgaben. Auf diese Weise können Sie Zellen markieren, ausschneiden und kopieren.

Rationale Zahlen

Brüche geben Sie bei Mathematica mit der Tastenkombination **[Strg]+[/]** ein. Sie teilt die Eingabe in einen Zähler und einen Nenner. Benutzen Sie die Pfeiltasten und die **[Shift]**-Taste, um die Felder zu markieren, und tippen Sie dann die Werte ein:

```
In[n]:= 2 3
         - * -
         4 5

Out[n]= 3
        -
        10
```

Sie können mathematische Gleichungen in gesprochener Form eingeben

Die Schaltfläche »Anzeigen/Verbergen« enthält umfangreiche Informationen

Schritt-für-Schritt-Lösungen erklären mathematische Probleme

The screenshot shows the Mathematica interface with the following content:

- Input:** `Limit[Sin[x], x -> Pi/2]`
- Output:** `Limit[Sin[x], x -> Pi/2]` and $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \sin(x) = 1$
- Plot:** `Plot[Sin[x], {x, -5.02655, 8.16814}]` and a graph of $y = \sin(x)$ from $x = -5$ to $x = 8.2$.
- Series expansion at $x = \pi/2$:** `Series[Sin[x], {x, Pi/2, 5}]` and the Taylor series expansion: $1 - \frac{1}{2} \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2 + \frac{1}{24} \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^4 - \frac{1}{720} \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^6 + O\left(\left(x - \frac{\pi}{2}\right)^7\right)$ (Taylor series).

Es gibt diverse Möglichkeiten, wie Sie mathematische Symbole eingeben können. Mit **[STRG]+[2]** definieren Sie eine Quadratwurzel, und mit **[Esc]+[P]+[Esc]** erzeugen Sie Pi (π).

Das müssen Sie sich aber nicht alles merken. Wenn Sie »Palettes | Basic Math Assistant« öffnen, finden Sie dort ein Fenster, das einem Taschenrechner ähnelt. Es enthält Schaltflächen für mathematische Symbole und Funktionen.

Free-form Input

Einer der Vorteile von Mathematica gegenüber Wolfram Language ist der Free-form Input. Sie geben damit Gleichungen in normaler Sprache ein und bekommen erweiterte Informationen präsentiert.

Drücken Sie zu Beginn einer neuen Zelleingabe die Taste **[=]**, um zum Free-form Input zu wechseln. Die Zeile beginnt nun mit einem orangefarbenen Gleichheitszeichen. Drücken Sie die **[=]**-Taste erneut, so ändert sich der Cursor in eine Sternform. Das ist die Wolfram|Alpha-Abfrage. Mit der Taste **[Zurück]** gelangen Sie wieder zum Free-form Input.

Dort können Sie auch reguläre Ausdrücke eingeben, wie zum Beispiel:

2+2

Es erscheinen das Resultat (4) und ein Kasten um die Eingabe. Außerdem sehen Sie ein kleines Pluszeichen (+). Wenn Sie mit der Maus darüberstreichen, erscheint das Pop-up »Show all results«.

Nach einem Klick sehen Sie Informationen wie Resultat, Zeilennummer und sogar die Rechenzeit, die ein Mensch für die Aufgabe benötigt hätte.

Wenn Sie nun auf »Step-by-step solution« klicken, bekommen Sie eine detaillierte Aufschlüsselung inklusive einer Zeilennummer (die Sie in „math manipulatives“ ändern können). Das erscheint für $2+2$ unsinning, aber versuchen Sie mal den Ausdruck:

$$= (5a^2 - 6a - 4) - (-7a^2 + 3a - 9)$$

Klicken Sie auf »Show all results« und »Step-by-step solution« und lassen Sie sich von den Details und Zwischenschritten überraschen.

Sprechende Mathematik

Mit Free-form Input können Sie Befehle genauso eingeben wie bei Wolfram Language. Versuchen Sie:

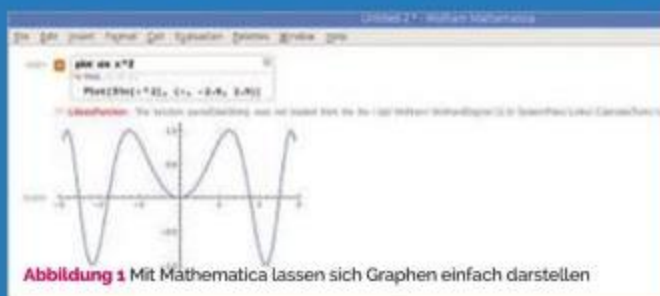


Abbildung 1 Mit Mathematica lassen sich Graphen einfach darstellen

	Golden Gate Bridge	Humber Bridge
location	San Francisco, California	England, United Kingdom
length	1,701 m	1,379 m
feature crossed	San Francisco Bay	Humber Estuary
material	steel	
type	arch : suspension : steel	suspension
average traffic per day	110,000	120,000
designer	Charles Alton Ellis : Irving Morrow : Joseph B. Strauss	
builder	Joseph B. Strauss	

Abbildung 2 Die Wolfram|Alpha Knowledge Engine

plot sin x^2

In einem Free-form Input wird daraus der Wolfram-Language-Befehl

Plot[Sin[X^2], {x, -2.9, 2.9}]

Das Resultat ist ein Graph (Abbildung 1). Nach einem Klick auf »Show all results« erscheinen Schieber und weitere Steuerelemente. Damit erforschen Sie das komplette mathematische Konzept.

Free-form Input ist toll für fortgeschrittene Aufgaben wie etwa die Suche nach Scheitelpunkten:

limit of sin x as x approaches pi/2

Nach einem Klick auf »Show all results« sehen Sie sowohl die Antwort (1) als auch den Graphen mit einem roten Punkt am Scheitelpunkt. Darunter erscheint eine Reihenentwicklung.

Wolfram|Alpha-Abfrage

Auch die wunderbare Wolfram|Alpha Knowledge Engine lässt sich für fortgeschrittene Mathematik nutzen. Ihre wahre Stärke ist jedoch der Zugriff auf eine umfangreiche Datenbank mit Fakten und Statistiken. Wollen Sie wissen, ob in London tatsächlich mehr Menschen leben als in New York?

population of London > New York

True

Oder brauchen Sie Informationen zu Bauwerken?

golden gate bridge vs humber bridge

Wolfram|Alpha zeigt nun Informationen zu Standort, Brückenlänge, dem durchschnittlichen Verkehr pro Tag etc. an. Es liefert Ihnen sogar Bilder und eine Zusammenfassung aus der Wikipedia (Abbildung 2). Sie können auch mit Wolfram Language auf die Daten zugreifen, aber das Format ist ziemlich komplex.

Wolfram stellt für Mathematica viele Support-Angebote zur Verfügung. Über »Help | Online Documentation« etwa finden Sie eine Dokumentation.

MATHEMATICA INPUT

Wolfram Language Input
(Standard)



Free-form Input
(=)



Wolfram|Alpha-Abfrage
(==)





BRIAN BEUKEN

ist ein sehr erfahrener Spieleprogrammierer, der nun junge Leute an der Breda University of Applied Sciences in den Niederlanden unterrichtet.
scratchpadgames.net

Spiele in C/C++ coden

TEIL 2

Sie brauchen

- Code-Blocks
- Vorstellungskraft
- Etwas Geduld

Nach dem Aufsetzen der Systeme geht es jetzt um die Grafik

Im ersten Teil dieses Workshops (MagPi 2/2018) haben wir demonstriert, wie sich schnell einige Objekte anlegen lassen.

Allerdings haben diese nicht viel getan, was uns interessiert hätte. Nun kümmern wir uns um die Grafik. Dadurch bekommen die Objekte Substanz und wir können mit unserem Framework mehr anfangen.

Beim letzten Mal haben wir das Programm mit unserer **Main**-Funktion begonnen. Bevor wir auf der Konsole Text ausgegeben haben, wurde die Klasse

Game angelegt. Wollen wir jedoch mit Grafik arbeiten, brauchen wir zum Zeichnen eine grafische Oberfläche. Die Konsole taugt nur für Textausgaben.

Einen Grafikbildschirm zu konfigurieren, ist nicht ganz trivial. Wir können Ihnen jedoch die Grundlagen erklären und den Code zur Verfügung stellen, damit Sie anfangen können. Die Technik erklären wir zu einem späteren Zeitpunkt. Verwenden Sie das neue Projekt aus GitHub. Es sind ein paar Änderungen notwendig, aber der Code sollte noch erkennbar sein.

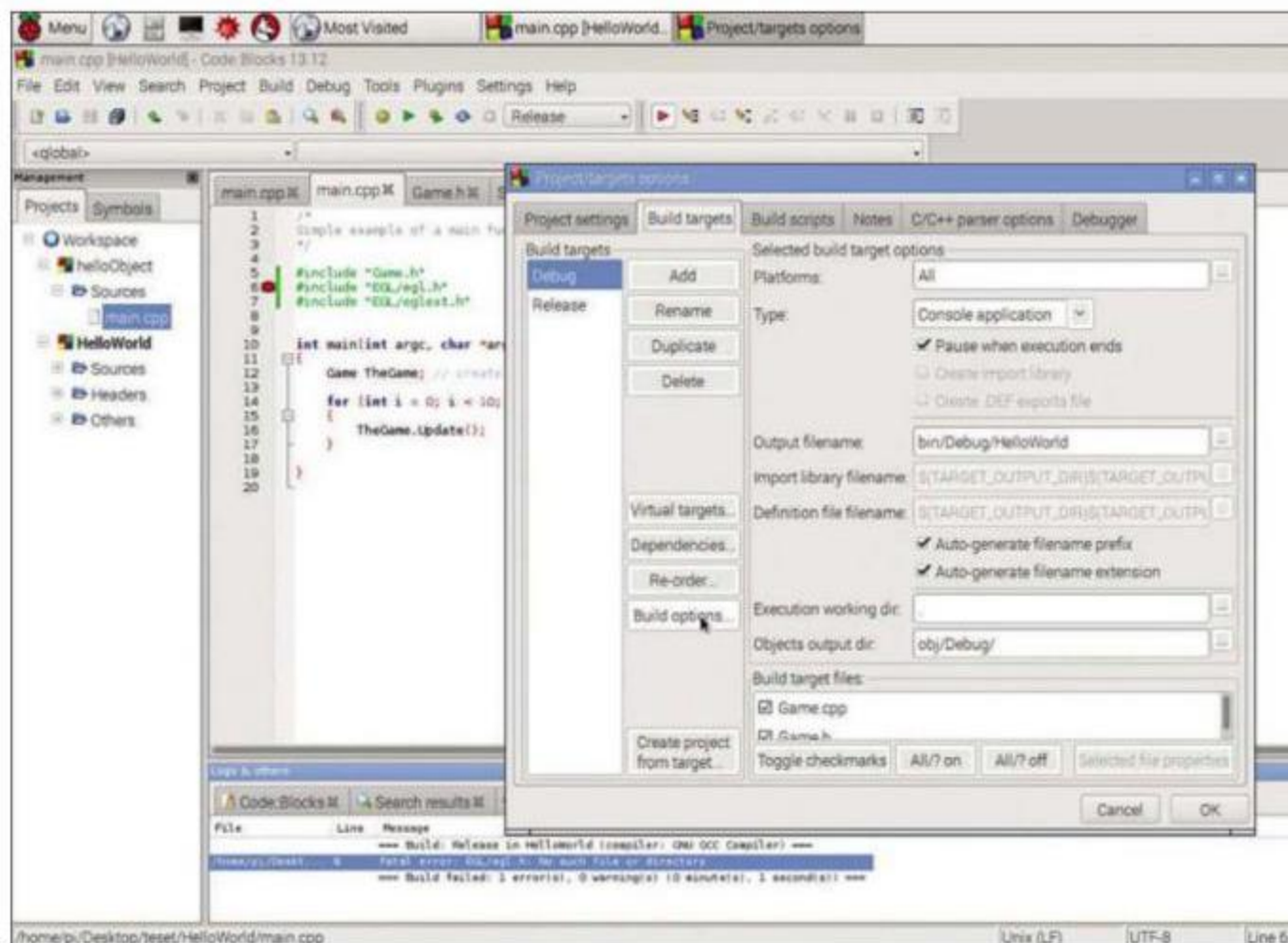


Abbildung 1
Suchen Sie die
Schaltfläche
Build Options



Sprache

>C++

NAME:

main.cpp,
SimpleObj.h/cpp,
Game.h/cpp

DOWNLOAD:

magpi.cc/2mJqLKG

Programmcode
auf Heft-DVDAbbildung 2
Eine neue Draw-
Routine

Eine Bibliothek benutzen

Zum Gestalten von Grafiken benötigen wir diverse Bibliotheken, mit denen wir auf die GPU zugreifen. Außerdem muss unsere IDE wissen, in welchen Verzeichnissen sie sich befinden. Das macht die Sache unübersichtlich, muss aber sein. Sie können unsere Beispiel-Konfiguration verwenden, sollten aber auch wissen, wie Sie die Einstellungen selbst vornehmen können. Öffnen Sie bei Code::Blocks das Menü »Project«, klicken Sie auf »Properties« und gehen Sie zum Register »Build Targets« (Abbildung 1).

Nach einem Klick auf »Build Options« öffnen sich weitere Reiter. Wählen Sie »Search Directories« aus.

Es erscheint ein leeres Standard-Compiler-Register. Wählen Sie die Schaltfläche »Add«, um einen Dialog mit dem derzeitigen Standardverzeichnis des Projekts erscheinen zu lassen. Das wollen wir aber nicht. Klicken Sie auf »...«, navigieren Sie im Dateisystem zu »opt > vc > include« und klicken Sie auf »open«. Behalten Sie das als relativen Pfad. Wiederholen Sie die Prozedur für

Dateisystem > opt > vc > include > interface,
Dateisystem > opt > vc > include > interface >
vmcs_host > linux und

Dateisystem > opt > vc > include > interface >
vcos > pthreads.

Jetzt ist der Compiler konfiguriert und kann die Header finden. Klicken Sie nun auf den Reiter »Linker Settings« in der oberen Reihe.

Hier wollen wir Binärbibliotheken einfügen. Klicken Sie auf »Add«, danach auf »...« und navigieren Sie zu »Dateisystem > opt > vc > lib«.

Je nach verwendeter Raspbian-Version müssen Sie andere Dateien laden. Bei einem Raspbian aus der Zeit vor November 2017 halten Sie [STRG] gedrückt und wählen die nachfolgenden drei Dateien aus: **libbcm_host.so**, **libEGL.so**, und **libGLESv2.so**.

Beim neuesten Raspbian Stretch sind es sechs Dateien: **libbcm_host.so**, **GLESv2_static.a**, **EGL_static.a**, **vchiq_arm.a**, **vcos.a** und **khrn_static.a**.

Nach einem Klick auf »OK« sind die Pfade wieder relativ. Sobald Sie dann mit »OK« zum Projekt zurückgekehrt sind, können Sie mit der Code-Eingabe beginnen. Beachten Sie aber, dass wir nur die Debug-Konfiguration eingerichtet haben.

Mit der GPU arbeiten

Die GPU verarbeitet unsere Befehle. Sie verwendet Informationen, die wir in Datenstrukturen mit der Bezeichnung Context speichern. Das Resultat sehen wir dann auf dem Bildschirm. Sowohl GPU als auch Context müssen initialisiert werden, damit sie Befehle entgegennehmen können. Wir erklären die Befehle

„ GPU und Context müssen initialisiert werden, damit sie Befehle entgegennehmen “

etwas später. Konzentrieren wir uns zunächst auf GPU und Context.

Sehen Sie sich die Datei **OGL.cpp** an. Der Code für die Initialisierung steht ganz am Anfang. Nun können wir eine Klasse **OGL** erstellen und ihre **init**-Methode aufrufen, um OpenGL ES 2.0 vorzubereiten.

Fragen Sie sich vielleicht gerade, was OpenGL ES 2.0 ist? Vereinfacht gesagt, handelt es sich dabei um eine Schnittstelle, mit der Sie jede GPU steuern können, die den OpenGL ES 2.0-Standard unterstützt. Die GPUs der verschiedenen Hersteller verhalten sich auf Hardware-Ebene leicht unterschiedlich. Mit der Schnittstelle gibt es ein einheitliches Verfahren, um

AUF FEHLER
PRÜFENBeginnen Sie
mit der Fehler-
behebung
immer ganz
vorne. So
reparieren Sie
oft auch gleich
die nachfol-
genden Fehler.

KEIN COPY & PASTE!

Tippen Sie langsam, damit Sie dabei über den Code nachdenken und ihn besser verwalten können.

Dinge auf die immer gleiche Art und Weise zu erledigen. Die Treiber stellen sicher, dass das unabhängig von der GPU-Architektur funktioniert.

Der grafische Bildschirm

OpenGLES2.0 muss nur einmal initialisiert werden. Deswegen kann die Aufgabe einfach in unserem ersten Konstruktor in der Klasse **Game** ausgeführt werden. Um die Klasse **OGL** zu verwenden, stellen Sie sicher, dass sich die Dateien **OGL.h** und **OGL.cpp** im Projekt Hello World befinden. Anschließend fügen Sie ein **#include OGL.h** in die Header-Dateien der Klassen **Game** und **SimpleObj** ein. Außerdem fügen Sie der Klassenbeschreibung von **Game** die Instanz **OGL** hinzu:

```
OGL OGL;
```

Stellen Sie nun sicher, dass der **Game**-Konstruktor auch **OGL.Init()** umfasst. Übersetzen Sie den Code und lassen Sie ihn laufen. Die Hello-World-Konsole funktioniert genauso wie zuvor, allerdings sehen Sie nun zwei Fenster.

In der neuen Klasse **SimpleObj** (Download) sehen Sie einige Änderungen. Am auffälligsten ist eine Datenstruktur namens **Array**, in der sich die Daten für das Dreieck und die nun vollständige Funktion **Draw** befinden.

Die Struktur **Triangle** ist eine Liste mit Offset-Punkten, die von einem angenommenen Zentrum 0,0,0 ausgeht. Sie definiert die Vertikalen, die das Dreieck formen. Es gibt drei Punkte mit jeweils einer X-, Y- und Z-Koordinate, wobei Z bei 2D immer 0 ist.

Schicken wir die Daten an die GPU mit der Anweisung, etwas zu zeichnen, werden die Daten im Speicher hinterlegt und jeder Punkt an ein Shader-Paar geschickt. An diesem Punkt wird OpenGLES2.0 komplex, aber keine Angst: Shader sind anfänglich etwas verwirrend, doch dann sehen Sie plötzlich, wie toll sie sind.

Was ist ein Shader?

Shader sind ein sehr umfangreiches Themengebiet. Deswegen können wir sie hier nicht im Detail behandeln, kümmern uns aber später darum. Wir befassen uns zunächst nur mit den Grundlagen und bauen ein benutzbares System auf.

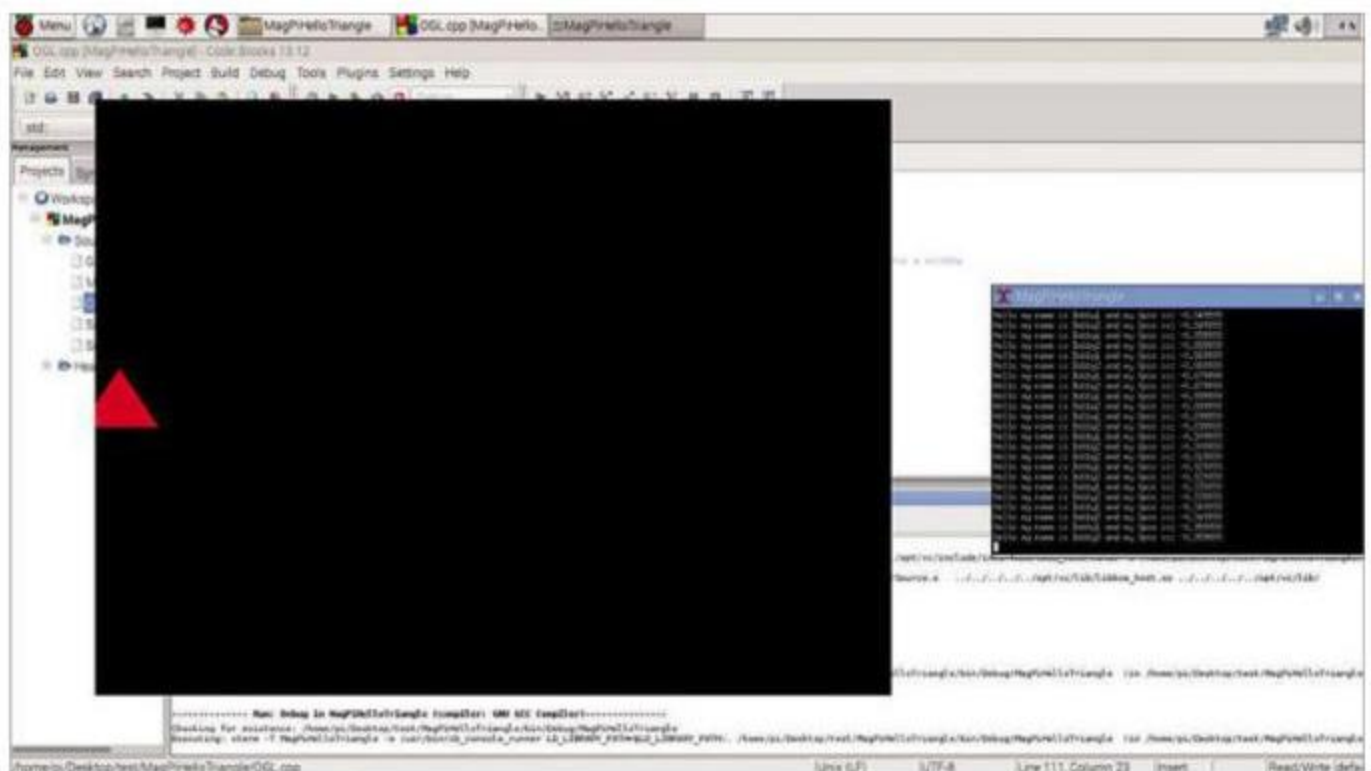
Shader arbeiten immer paarweise zusammen. Der erste ist der Vertex-Shader. Er enthält den Code, der bestimmt, wo auf dem Bildschirm sich der Scheitelpunkt (Vertex) befindet. Danach wird die Kontrolle an den Fragment-Shader übergeben, der darüber entscheidet, mit welcher Farbe die definierte Fläche gefüllt werden soll.

Shader müssen selbst geschrieben werden, was cool, aber auch verwirrend ist. Wir haben damit die vollständige Kontrolle, was auf dem Bildschirm erscheint. Abhängig von der Qualität des Codes kann das gut oder schlecht sein.

Für Textausgaben gibt es weiterhin die Konsole, nun haben wir aber ein Fenster für die Grafik.

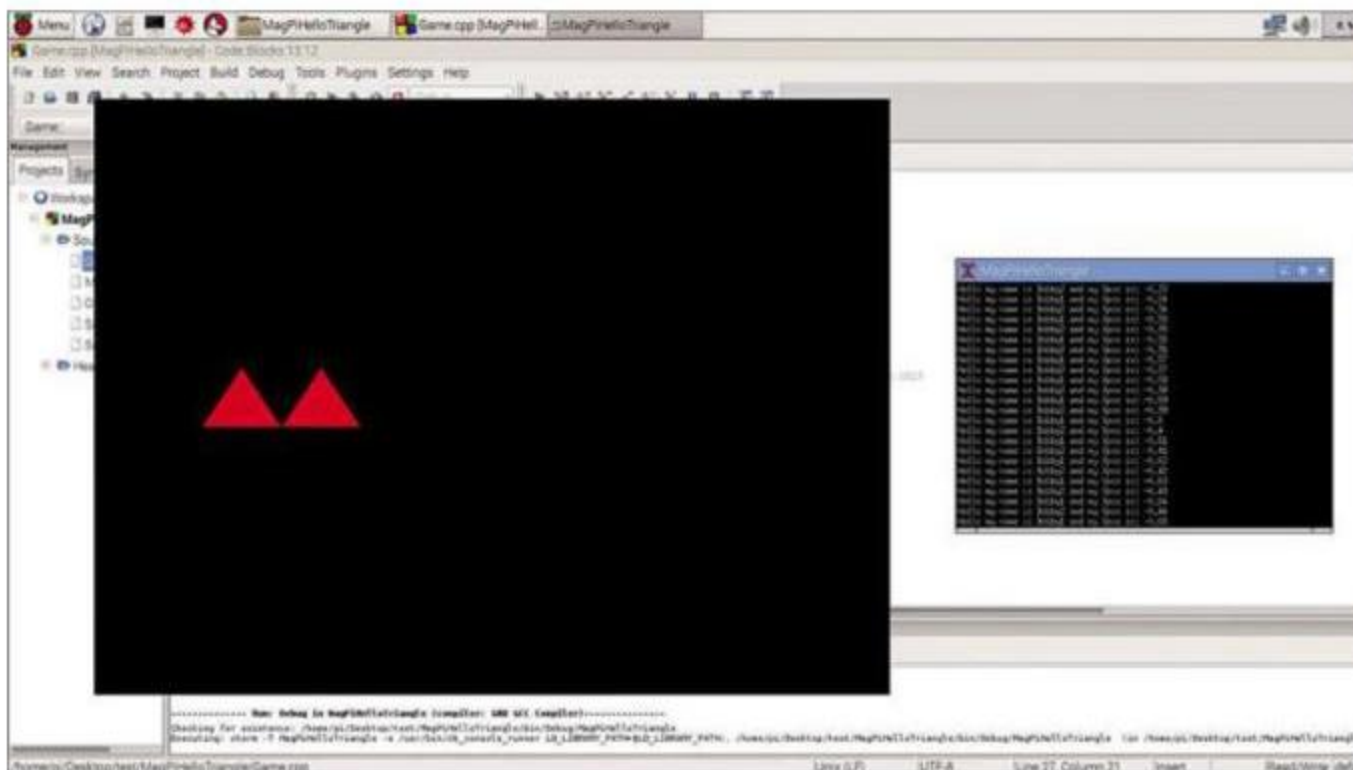
Das Konsolenfenster ist für Textausgaben weiterhin vorhanden. Es gibt nun aber auch ein Fenster für die Grafik, in dem wir zeichnen können. Dazu kommen wir auf die Befehle zurück, die wir senden müssen, und zusätzlich auf die derzeit leere Funktion **Draw** in der Klasse **SimpleObj**.

Abbildung 3
Nur ein Dreieck?



FLEXIBEL SEIN!

Denken Sie nicht nur in eine Richtung. Dinge ändern sich ständig.

BIBLIOTHEKEN
UPDATE

Manchmal ändern sich auch die Bibliotheken. Arbeiten Sie immer mit den neuesten Versionen!

Abbildung 4: Unsere beiden Objekte sind nun grafisch

Wir haben bei der OGL-Initialisierung ein einfaches Shader-Paar konstruiert. Das ist zwar nicht optimal, funktioniert aber für den Moment.

Nun müssen wir uns nur noch merken, dass die Shader im GPU- und nicht in unserem Code-Speicher existieren. Deswegen müssen wir Daten an den Shader schicken. Sie heißen Attribute und Uniformen. Attribute sind Listen mit veränderlichen Daten, wie den Positionen der Scheitelpunkte. Sie werden gelesen, während der Shader arbeitet. Uniformen sind unveränderliche Werte, die vor dem Aufruf von **glDraw** gesetzt werden.

Für Neulinge sind das ganz schön viele technische Ausdrücke. Aber wir sind fast fertig und können bald damit anfangen, auf dem Bildschirm zu zeichnen.

Bitte mehr Dreiecke

Das GitHub-Projekt funktioniert einwandfrei. Sie können jedoch als kleine Übung versuchen, **OGL.cpp/h** hinzuzufügen und das Projekt Hello World zu bearbeiten, um die neuen Grafiken zu bekommen.

Die Routine **SimpleObj** konfiguriert die Attribute, die an die GPU geschickt werden sollen (zum Beispiel die Dreiecksdaten). Im Anschluss folgen die Uniform-Informationen, um die Attribute zu modifizieren. Danach wird der eigentliche Befehl zum Zeichnen an die GPU geschickt.

Das ist aber noch nicht alles. Der **draw**-Aufruf von OpenGL 2.0 zeichnet nicht auf einen sichtbaren Bildschirm, sondern in einen Back Buffer. Somit können wir mehrere **draw**-Aufrufe ohne grafische Störungen ausführen. Erst wenn alle Aufrufe abgeschlossen sind, bitten wir die GPU, den Back Buffer auf dem Bildschirm darzustellen.

Fügen Sie der Funktion **draw** den neuen Code hinzu (Abb. 2) oder nehmen Sie die Datei **SimpleObj.cpp**.

Wenn Sie den Code nun ohne Änderungen am Update laufen lassen (**[F9]**), erhalten Sie ein Dreieck (Abbildung 3). Aber Sie geben Text für zwei Objekte aus. Was ist hier faul?

Tatsächlich sind zwei Dreiecke vorhanden, die jedoch übereinander liegen. Die Update-Routine sorgt für den Unterschied. Schickt der **draw**-Befehl die Position als Uniform an die GPU, übermittelt er eine einzigartige Position und wir sehen beide Dreiecke.

Ändern Sie den Code wie in der neuen Datei **SimpleObj.cpp** und aktualisieren Sie damit die Routine. Verwenden Sie außerdem in der Klasse **Game** unterschiedliche X- und Y-Positionen.

Wenn Sie den Code jetzt übersetzen und ihn laufen lassen, passiert etwas Wunderbares. Die beiden roten Dreiecke bewegen sich auf dem Bildschirm und prallen von den Rändern ab (Abbildung 4). Die Demonstration ist begrenzt, daher müssen wir uns mit den Koordinaten von -1.0 bis +1.0 abfinden.

Wir haben nun einfache Objekte mit Grafiken. Im nächsten Schritt wollen wir nützlichere Versionen dieser Objekte gestalten. Allerdings ist dafür etwas mehr technischer Aufwand notwendig. Die Grundlagen sind eher langweilig, aber damit sind wir jetzt fertig. Nächstes Mal (MagPi 4/2018, ab 11. Juli) schreiben wir etwas mehr Steuerungs-Code.

NOCH MEHR C LERNEN

Ihnen gefällt C und C++ und Sie wollen nicht bis zur nächsten Ausgabe warten? Unser Buch *Learn to Code with C* bietet weitere Informationen für Neulinge: magpi.cc/learn-c-book





BILL BALLARD

Bill ist pensionierter Physiker und arbeitete seinerzeit an Maßnahmen gegen radiologische und nukleare Strahlung. Dank des RasPi kehrt er nun zu seinen Wurzeln zurück.
github.com/wpballa

Sie brauchen

- » Raspbian Lite
magpi.cc/zejN6sk
- » MightyOhm-Geigerzähler inkl. Zählrohr
magpi.cc/2Gc4CNT
- » Gehäuse zum Schutz vor Spannung
magpi.cc/2GeJF9U
- » USB-Netzteil mit 5 Volt
- » Pimoroni Scroll pHAT HD
magpi.cc/2wShYcf

Geigerzähler im Eigenbau

Mit der Kombination aus MightyOhm-Geigerzähler und Pimoroni Scroll pHAT lässt sich Strahlung in Echtzeit messen

Der MightyOhm-Geigerzähler ist ein tolles Do-it-yourself-Projekt. Das Gerät lässt sich ganz einfach mit einem Raspberry Pi verbinden, um Daten zu sammeln und sie mithilfe des Pimoroni Scroll pHAT darzustellen. Der Code unterstützt sowohl den neueren HD Scroll pHAT also auch die ältere Version. Dazu müssen Sie nur eine Variable im Code ändern.

Software einrichten

Laden Sie die aktuelle Version von Raspbian Lite herunter und installieren Sie sie auf Ihrer microSD-Karte. Kopieren Sie vor dem ersten Start die Datei `wpa_supplicant.conf` auf die Boot-Partition, damit Ihre WLAN-Verbindung sofort aktiv ist. Mit dem Befehl `raspi-config` initialisieren Sie nun das

Betriebssystem. In den Lokalisierungsoptionen stellen Sie Zeitzone und Tastaturlayout ein. Außerdem können Sie das Standardpasswort wechseln und in den erweiterten Optionen den Namen des Hosts in „Geiger“ ändern. Wenn Sie remote auf das System zugreifen möchten, aktivieren Sie »I2C« und »SSH«. Bearbeiten Sie dann die Datei `cmdline.txt` mit diesem Befehl:

```
sudo nano /boot/cmdline.txt
```

und entfernen Sie folgenden Teil aus der Zeile:

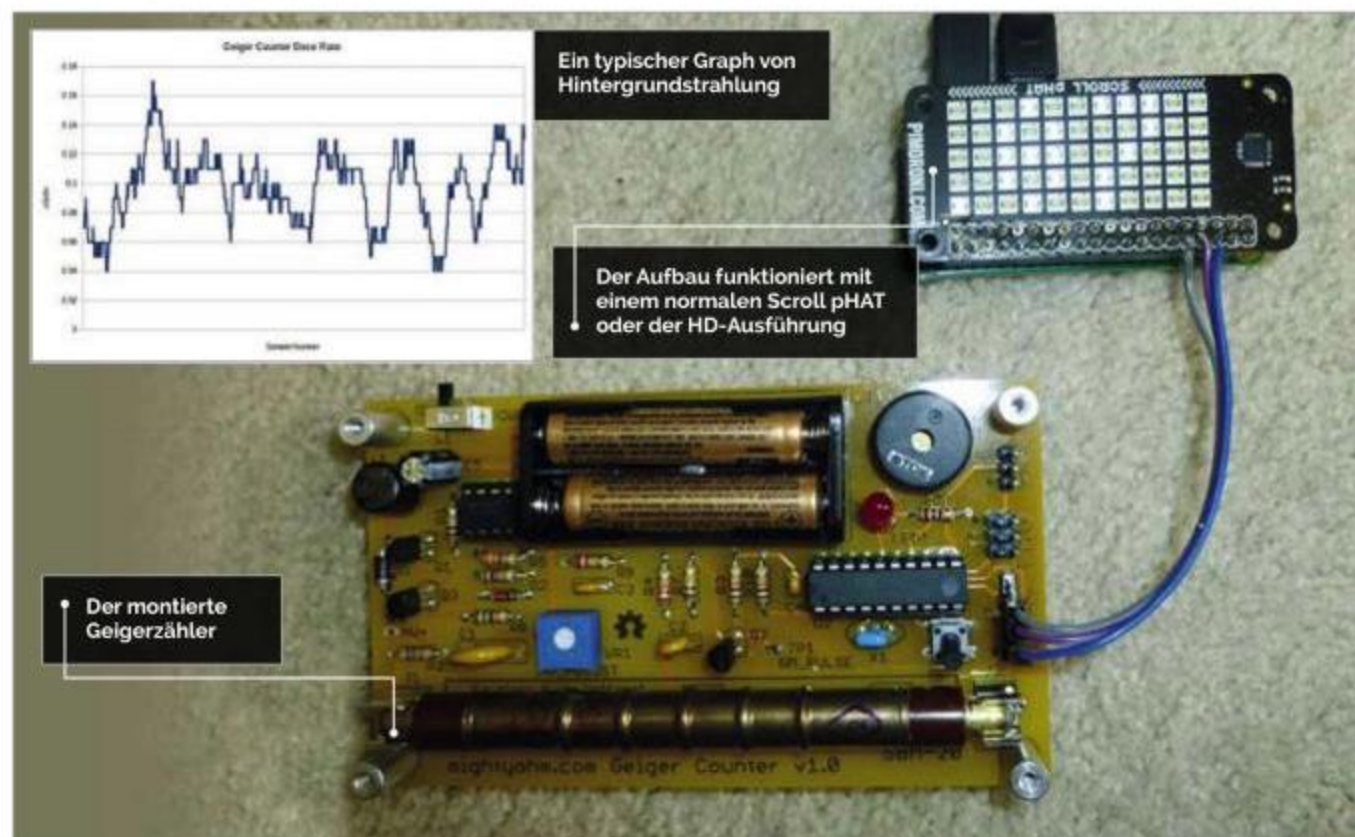
```
console=serial0,115300
```

KURVEN ZEICHNEN

Die Datei `geiger.csv` lässt sich mit LibreOffice Calc öffnen. Wählen Sie im Menü »Graphen« die Option »UTF-8« aus, um beim Import die Trennzeichen umzuwandeln.

SSH-INPUT

Um den Pi über SSH zu verbinden, tragen Sie in einer SSH-App Ihrer Wahl die Adresse `geiger.local` in die Favoriten ein.



Speichern und schließen Sie die Datei. Nach einem Neustart führen Sie das übliche Update und Upgrade für Raspbian aus. Geben Sie Folgendes ein:

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

Als Nächstes installieren Sie die Anwendungen Python pip und scrollphatd – bei älteren Modellen des Scroll PHAT lassen Sie das „hd“ am Ende weg.

```
sudo apt-get install python3-pip python3-scrollphatd
```

Installieren Sie nun pySerial und flask:

```
sudo pip3 install pySerial flask
```

Damit sind die Vorarbeiten abgeschlossen. Laden Sie die Datei **geiger.py** von GitHub (magpi.cc/2Foqfzl) oder unserer **Heft-DVD** herunter und passen Sie darin den Speicherort der Logdateien und die Version des Scroll PHAT an. Setzen Sie dabei je nach Version die Option „HD“ auf „true“ oder „false“.

Hardware-Aufbau

Wenn Sie den Geigerzähler bereits nach der Anleitung von MightyOhm aufgebaut haben, müssen Sie nur noch den Header auf den Scroll PHAT löten und ein paar Kabel anstecken. Optional können Sie auch einen großen 2x20-Stacking-Header verwenden. Um den PHAT mit dem Raspberry Pi zu verbinden, löten Sie die drei Drähte des HAT an die physischen GPIO-Pins 6, 8, und 10. Pin 6 (Masse) wird mit dem Geigerzähler auf J7-Pin 2 verbunden, Pin 8 (GPIO 14) kommt auf J7-Pin 4 und Pin 10 (GPIO 15) schließt an J7-Pin 5 an.

Code ausführen

Versorgen Sie den Pi mit Strom und schalten Sie den Geigerzähler an – Sie können ihn per Knopfdruck stummschalten. Das Programm startet per

```
python3 geiger.py &
```

Das Display zeigt nun die unkalibrierten Strahlungswerte in Mikrosievert je Stunde an. Den Prozess können Sie mit diesem Befehl beenden:

```
kill -9 PID
```

Dabei ist die PID die Zahl, die beim Start des Programms angezeigt wurde. Alternativ dazu können Sie folgenden Befehl nutzen

```
ps -ef | grep geiger
```

um die PID des Prozesses in **geiger.py** zu finden.

geiger.py

```
#!/usr/bin/python3
```

```
# Ändern Sie diese Zeile je nach Version
Ihres Scroll PHAT
HD = True # True für neue Version, False für älteres Modell
import serial
import time
if (HD):
    import scrollphatd
    from scrollphatd.fonts import font5x7
else:
    import scrollphat
fname = "/home/pi/geiger.csv"
# Öffnet das Terminal des MightyOhm Geigerzählers
ser = serial.Serial('/dev/ttyAMA0', baudrate=9600)
# Initialisiert scrollphatd oder scrollphat
if (HD):
    scrollphatd.set_brightness(0.2)
    scrollphatd.rotate(180)
    scrollphatd.clear()
else:
    scrollphat.set_brightness(32)
    scrollphat.set_rotate(True)
    scrollphat.clear()
# Input auslesen und für Ausgabe in String konvertieren
while True:
    try:
        lin=ser.readline()
        line=line.decode('utf-8').split(',')
        outs = line[5] + line[4]
        if (HD) :
            scrollphatd.clear()
            scrollphatd.write_string(outs, x=1, y=0, font=font5x7)
            (buf1, buf2) = scrollphatd.get_buffer_shape()
            for i in range(buf1):
                scrollphatd.show()
                scrollphatd.scroll()
                time.sleep(0.1)
        else:
            scrollphat.clear()
            scrollphat.write_string(outs, 11)
            len = scrollphat.buffer_len()
            for i in range (len):
                scrollphat.scroll()
                time.sleep(0.1)
# In Datei schreiben, immer schließen, falls Programm schließt
geig = open(fname, 'a')
geig.write(line.decode('utf-8'))
geig.close()
except (KeyboardInterrupt, SystemError, SystemExit):
    if (HD):
        scrollphatd.clear()
    else:
        scrollphat.clear()
    geig.close()
    ser.close()
```

Sprache:

>PYTHON 3

DOWNLOAD:

magpi.cc/2Foqfzl

Alte Games am Pi zocken

Sie brauchen

- PC oder Mac
- Leere microSD-Karte
- SD Formatter
- Noobs-Imagedatei
- Spiele-ROMs

Spielen Sie Klassiker wie Super Tank auf Ihrem Raspberry Pi

Mit Lakka können Sie alte Konsolenspiele auf dem Raspberry Pi wieder aufleben lassen

Ganz egal, ob Sie aus reiner Nostalgie die Spiele Ihrer Jugend neu erleben oder einfach die reichhaltige Spielegeschichte erforschen wollen – alles, was Sie dafür brauchen, ist eine Reihe von Emulatoren und Spiele-ROMs. Bisher musste man dafür die BIOS-Versionen der alten Maschinen finden, herunterladen und konfigurieren. Dank der Software-

Plattform Lakka auf dem Raspberry Pi geht das nun sehr viel einfacher, sodass mehr Zeit für den Spielgenuss übrig bleibt.

Mit Lakka können Sie Arcade-Spiele ausführen, aber auch zahlreiche Games zu nutzen, die für 8- und 16- und sogar für 32- und 64-Bit-Systeme veröffentlicht wurden. Schließen Sie ein klassisches Gamepad an oder greifen Sie zu den kabellosen Controllern für die PlayStation oder Xbox (siehe dazu magpi.cc/2A1wSQF). Die Oberfläche von Lakka erinnert an die aktuelle PlayStation, und da es sich um Open-Source-Code handelt, wird das Programm stetig optimiert. Sie können Lakka auf jedem RasPi nutzen, die meisten Emulatoren gibt es allerdings für den Raspberry Pi 3. Außerdem bringt Lakka Funktionen mit, über die Sie Ihre wachsende Spielesammlung verwalten und Screenshots vom Gameplay machen können. Doch zunächst zeigen wir Ihnen in diesem Workshop, wie Sie das Tool einrichten und einen Spieleklassiker zum Laufen bekommen.



Unter »Settings | Input | Input User 1 Binds« fügen Sie einen Controller hinzu und stellen ihn ein

Wählen Sie die Taste, die Sie ändern möchten, und drücken Sie den Knopf auf dem Controller

Das Layout des Joypads von Lakka orientiert sich an dem der klassischen NES-Konsole

Input User 1 Binds		21/11 14:05
✱	User 1 Save Autoconfig	
✱	User 1 B button (down)	(Key: z)
✱	User 1 Y button (left)	(Key: a)
✱	User 1 Select button	(Key: rshift)
✱	User 1 Start button	(Key: enter)
✱	User 1 Up D-pad	(Key: up)
✱	User 1 Down D-pad	(Key: down)
✱	User 1 Left D-pad	(Key: left)
✱	User 1 Right D-pad	(Key: right)
✱	User 1 A button (right)	(Key: x)
✱	User 1 X button (top)	(Key: s)
✱	User 1 L button (shoulder)	(Key: q)

Mit Lakka emulieren – Schritt für Schritt

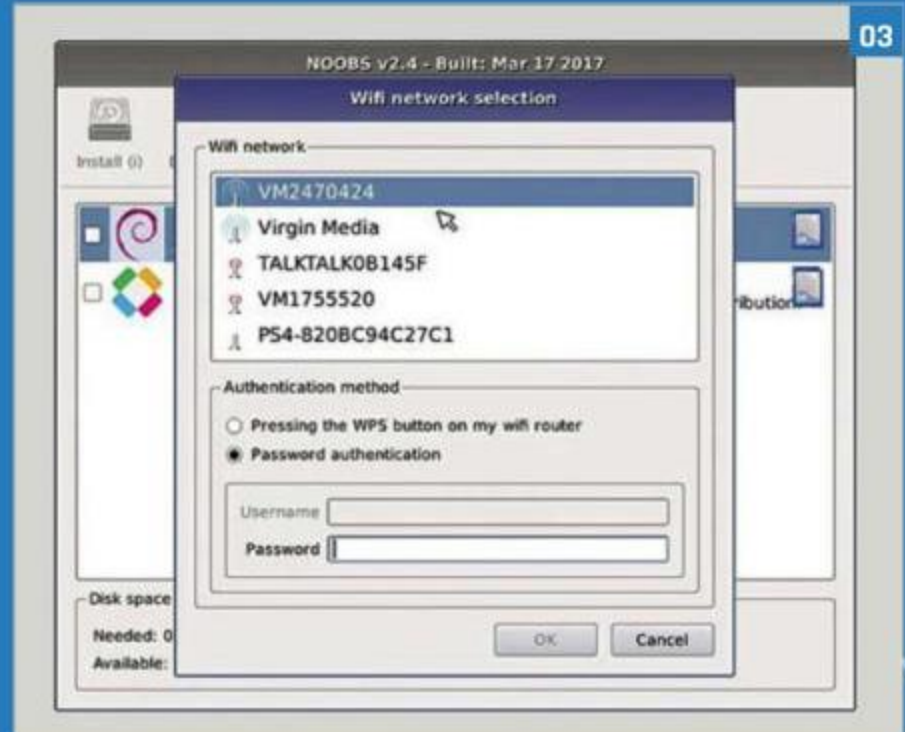
>SCHRITT 01 SD-Karte formatieren

Installieren Sie Lakka mit dem Installationsprogramm Noobs auf eine leere microSD-Karte. Formatieren Sie die Karte mit der Software SD Card Formatter (auf Heft-DVD). Wählen Sie je nach System »For Windows« oder »For Mac«.



>SCHRITT 02 Noobs herunterladen

Installieren Sie nun SD Formatter und starten Sie das Tool. Achten Sie darauf, dass der Laufwerksbuchstabe Ihrer SD-Karte entspricht und formatieren Sie sie. Danach kopieren Sie Noobs von der Heft-DVD in ein beliebiges Verzeichnis auf Ihrem PC.



>SCHRITT 03 Karte in den Pi stecken

Entpacken Sie das Archiv von Noobs und kopieren Sie sämtliche Dateien auf die SD-Karte. Danach werfen Sie sie aus, stecken sie in den RasPi und fahren ihn hoch. Im Startbildschirm von Noobs klicken Sie auf das WLAN-Symbol.

>SCHRITT 04 Lakka installieren

Wählen Sie Ihr Netzwerk und geben Sie Ihr Passwort ein. In der Liste der Systeme wählen Sie »Lakka« aus, das nun automatisch installiert wird.





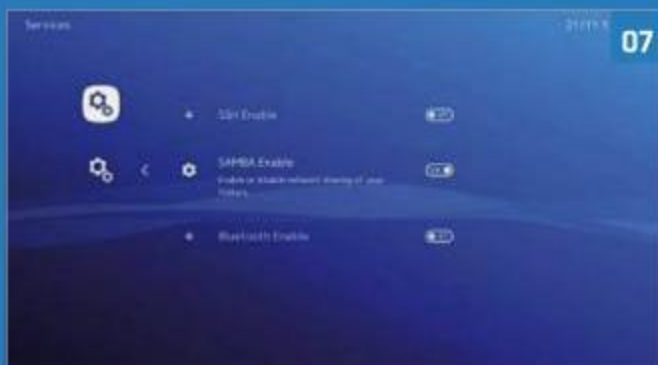
>SCHRITT 05 Erneut verbinden

Mit den Pfeiltasten navigieren Sie durch das Menü von Lakka. Mit **[Enter]** bestätigen Sie eine Auswahl, **[Zurück]** bringt Sie zum vorherigen Bildschirm. Richten Sie hier erneut das WLAN ein, indem Sie unter »Wi-Fi« Ihr Netzwerk wählen und sich einloggen.



>SCHRITT 06 Ein ROM finden

Nun müssen Sie ein Spiel finden. In unserem Beispiel verwenden wir den Klassiker Super Tank von 1981. Unter mamedev.org/roms finden Sie zahlreiche weitere ROMs als kostenlose Downloads. Packen Sie das Spiel mit 7-Zip (auf Heft-DVD) in ein Archiv.



>SCHRITT 07 ROM auf Lakka kopieren

Mit dem RasPi und dem Computer im selben Netzwerk öffnen Sie die Einstellungen von Lakka und wählen dort »Services«. Aktivieren Sie mit **[Enter]** den Eintrag »SAMBA Enable«.



>SCHRITT 08 Richtigen Ordner finden

Lakka sollte nun im Datei-Explorer Ihres PCs auftauchen. Wenn nicht, öffnen Sie das Hauptmenü von Lakka auf dem Pi, wählen »Information« und notieren sich die IP-Adresse. Geben Sie sie anschließend in folgendem Format in die Adresszeile des Explorers ein: `\\hierher.kommt.die.ipadresse\`



>SCHRITT 09 Endlich spielen

Öffnen Sie den Lakka-Ordner auf dem Computer und kopieren Sie das ZIP-Archiv in den Ordner \ROMS. Auf dem RasPi navigieren Sie in Lakka zum Menü »Load« und wählen das Spiel aus. Markieren Sie es und klicken Sie auf »Load Archive«. Wählen Sie »Arcade (MAME)« als Emulator, um das Spiel zu starten.



Hopert's irgendwo?

Wenn Sie nicht weiterwissen, finden Sie Hilfestellung im Forum von Lakka: magpi.cc/2jbCRdC

Alles zu Bitcoin & Co.

100 Seiten
Grundlagen, Praxis, Interviews

Nur 4,90 €



Jetzt bestellen.
www.chip-kiosk.de/bitcoin-2018



JEROEN PETERS

Jeroen ist tagsüber Backend-Entwickler bei Yourhosting, bei Nacht bastelt er an eigenen Open-Source-Projekten.
magpi.cc/MuQCYy

Cool bleiben mit Pi-Ventilator

Sie brauchen

- 3,5-Zoll-Touchscreen und Gehäuse
magpi.cc/bpWaTO
- DHT22-Sensor (auf dem PCB)
magpi.cc/rVJfJ
- USB-Ventilator
magpi.cc/gTcRve

NOCH PREISWERTER BAUEN

Anstatt des DHT22 und des Mini-Ventilators können Sie auch den günstigeren HT11 nutzen.

Die Arbeit am Schreibtisch kann ziemlich stressig sein. Aber mit etwas Code und einem USB-Ventilator bleiben Sie immer cool

Kaum etwas ist so subjektiv wie das eigene körperliche Wohlbefinden. In Großraum- oder Gemeinschaftsbüros ist es darum fast unmöglich, ein Klima zu schaffen, bei dem sich jede der anwesenden Personen wohl fühlt. Wir haben daher ein paar Hardware- und Software-Komponenten zusammengebaut, damit wir einen kühlen Kopf bewahren. So machen Sie es uns nach:

>SCHRITT 01

Sensor verdrahten

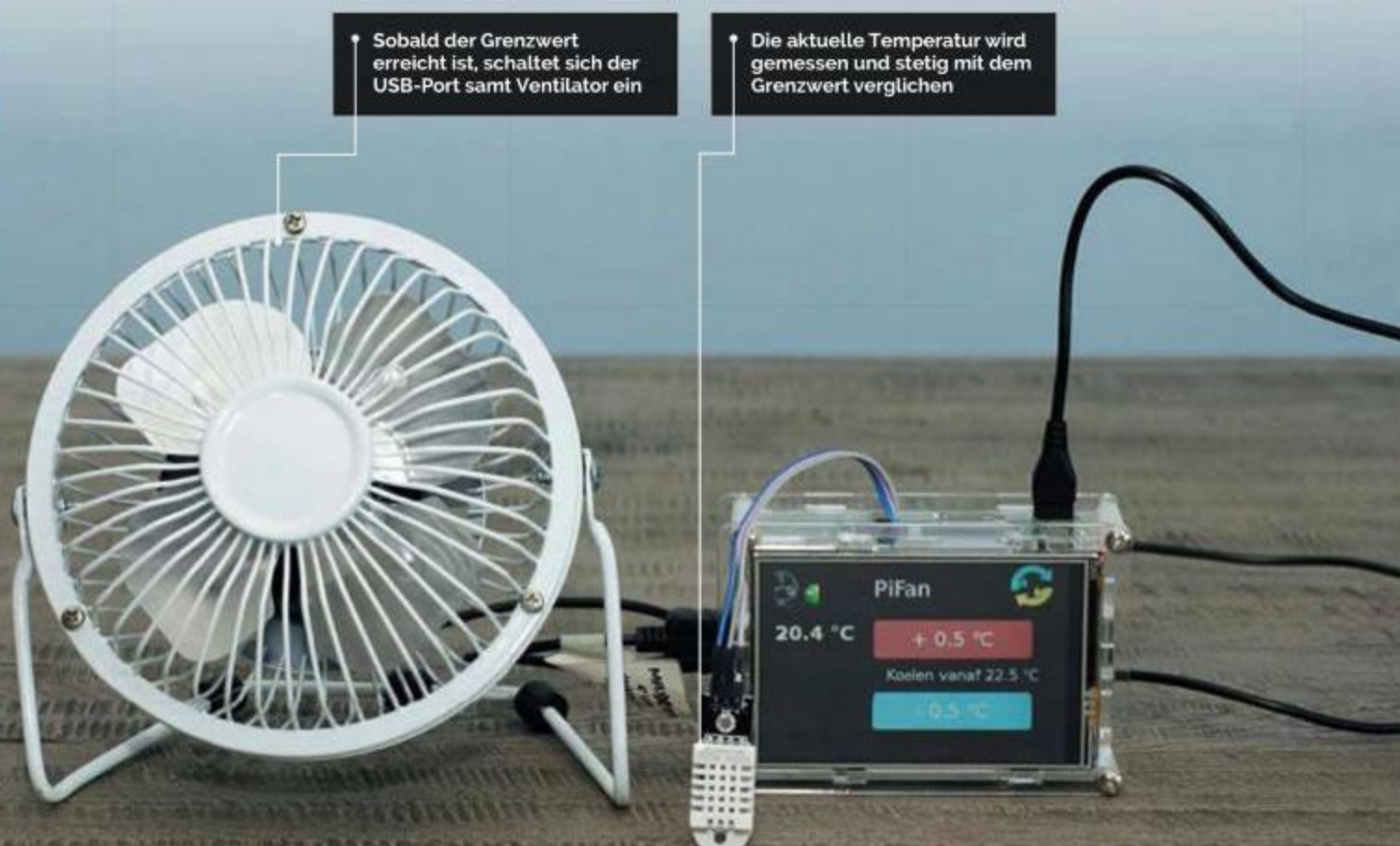
Das Wichtigste zuerst: Bei diesem Projekt geht es darum, die Temperatur immer im Blick zu behalten. Darum müssen Sie den Sensor verbinden, bevor Sie

das Display anschließen. Bei der richtigen Verdrahtung hilft Ihnen **Abbildung 1**.

>SCHRITT 02

Weitere Komponenten

Sobald der Sensor angeschlossen ist, befestigen Sie das Display auf dem Raspberry Pi. Der Anschluss ist an die GPIO-Pins angepasst, daher sollte das kein Problem sein. Bauen Sie nun das Acrylgehäuse zusammen, um das Display und den Pi zu schützen – der Sensor muss dabei natürlich draußen sitzen. Danach stecken Sie den USB-Ventilator in den RasPi. Besitzt er einen Schalter, stellen Sie ihn permanent auf „ein“, damit er später ordnungsgemäß anspringt.



>SCHRITT 03

Betriebssystem und Display

Der Hersteller des Displays bietet ein Raspbian-Image mit RasPi-Desktop an, in das der Treiber bereits integriert ist. Sie können es unter magpi.cc/aNmzpT herunterladen und auf eine SD-Karte schreiben. Der Guide dazu steht unter magpi.cc/2fZkyJD.

Möchten Sie den Treiber manuell installieren oder ein anderes Display nutzen, ist auch das kein Problem. Denn in Raspbian mit Raspberry-Pi-Desktop können Sie den Chromium-Browser verwenden.

>SCHRITT 04

Software herunterladen

Öffnen Sie das Terminal, um die benötigte Software herunterzuladen und zu installieren. Starten Sie zunächst mit den Abhängigkeiten, die Sie mit dem folgenden Befehl installieren:

```
sudo apt-get install nginx-light supervisor
git build-essential python-dev python-pip
```

Installieren Sie auch das Python-Framework Falcon, und zwar mithilfe dieser Eingabe:

```
sudo pip install falcon==1.0.0
```

Klonen und installieren Sie den Sensor-Treiber:

```
git clone https://github.com/adafruit/
Adafruit_Python_DHT.git /tmp/dht
cd /tmp/dht
sudo python setup.py install
```

Klonen Sie nun die GitHub-Repositorys des Projekts PiFan mit dieser Zeile:

```
git clone https://github.com/
jeroenpeters1986/piFan.git /home/pi/pifan
```

Nun ist sämtliche benötigte Software auf dem RasPi.

>SCHRITT 05

Software konfigurieren

Jetzt müssen Sie die Programme noch konfigurieren. Die folgenden Zeilen richten den Webserver ein und legen drei überwachte Prozesse an, die jederzeit verfügbar sein sollen:

```
sudo rm /etc/nginx/sites-enabled/default
cd /home/pi/pifan/config
sudo cp nginx-sites-enabled-default
/etc/nginx/sites-enabled/default
sudo cp supervisor-* /etc/supervisor/conf.d/
```

Außerdem muss Chromium automatisch mit dieser Oberfläche gestartet werden. Legen Sie den Ordner **autostart** an und verweisen Sie auf ihn:

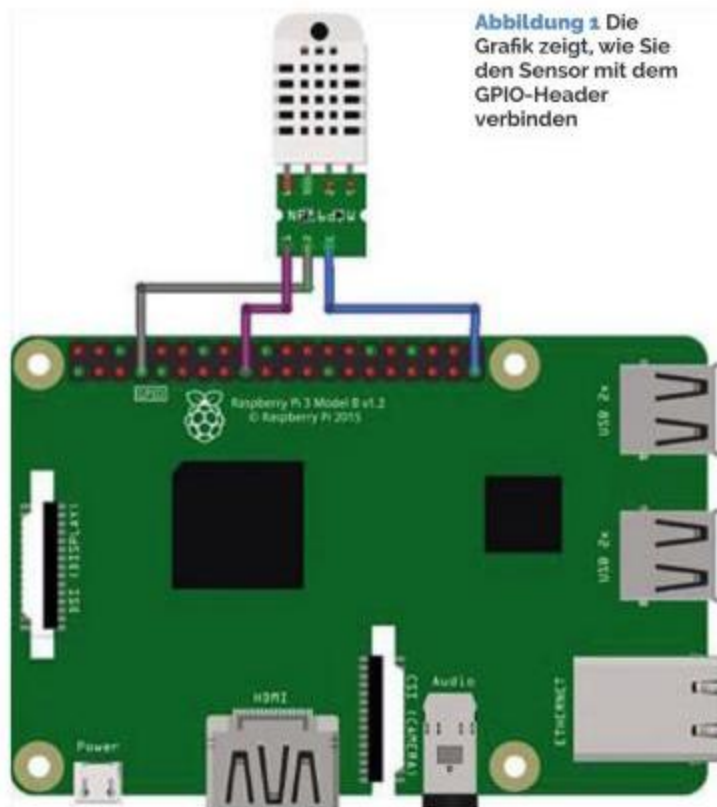


Abbildung 1 Die Grafik zeigt, wie Sie den Sensor mit dem GPIO-Header verbinden

```
mkdir -p /home/pi/.config/autostart
cd /home/pi/.config/autostart
```

Erzeugen Sie in diesem Verzeichnis eine Datei namens **AutoChromium.desktop**

```
sudo nano AutoChromium.desktop
```

und geben Sie diese Zeilen ein:

```
[Desktop Entry]
Type=Application
Exec=/usr/bin/chromium-browser --noerrdialogs
--disable-session-crashed-bubble
--disable-infobars --disable-translate
--kiosk http://127.0.0.1
Hidden=false
X-GNOME-Autostart-enabled=true
Name=AutoChromium
```

Speichern Sie die Datei und starten Sie den Raspberry Pi neu, um zu prüfen, ob alles funktioniert.

>SCHRITT 06

PiFan individuell anpassen

Wenn Sie sich ein wenig mit HTML, CSS und JavaScript auskennen, lässt sich die Oberfläche bequem individualisieren. Sie müssen lediglich eine HTML-Datei bearbeiten, in der Sie auch die Referenzen auf CSS und JS finden. Um die Touch-Oberfläche anzupassen, bearbeiten Sie das File **/home/pi/pifan/webinterface/index.html**. Speichern Sie Ihre Änderungen und klicken Sie auf den Button »Aktualisieren«, um sie zu übernehmen und auf dem Display anzuzeigen.

KORREKT HERUNTERFAHREN

Tippen Sie oben links auf den PiFan, um den Text hervorzuheben. Durch Antippen fahren Sie das Gerät dann herunter.

Fragen & Antworten

Wir lösen Ihre Probleme mit alter Hardware

Wenn der RasPi in die Jahre kommt

Was soll ich mit meinem alten Raspberry Pi machen?

Weiterverwenden

Der originale Raspberry Pi ist zwar nicht annähernd so funktionsstark wie die Version 3, kann aber trotzdem noch zahlreiche Aufgaben erfüllen. Wenn Sie ihn nicht für Basteleien oder Experimente nutzen, können Sie ihn in einen Dateiserver umfunktionieren oder für Tests einfacher Schaltkreise verwenden.

Nachwuchs inspirieren

Kennen Sie ein Kind, das sich für Computer interessiert, aber noch keinen Einstieg gefunden hat? Ein alter RasPi kann ein perfektes Geschenk und zugleich ein Start in eine lange, erfolgreiche Karriere im Softwarebereich sein.

Recyceln

Wenn Sie keinen neuen Verwendungszweck finden, verkaufen Sie das Gerät oder recyceln Sie es sachgerecht, damit sich die Bauteile zur Herstellung neuer Elektronik nutzen lassen.

Sind RasPis abwärtskompatibel?

Im Allgemeinen

Python ist der Standard und die GPIO-Pins funktionieren alle gleich, egal, wie viele Sie haben. Das Programmieren unter dem originalen Pi unterscheidet sich also nicht vom Coden auf einem Pi 3 oder einem Pi Zero W. Sogar Minecraft Pi oder Scratch 1.4 laufen auf älteren Modellen.

Scratch 2.0

Leider benötigt Scratch 2.0 einen neueren RasPi, da es im Vergleich zur Version 1.4 mehr Ressourcen beansprucht. Sie können Scratch 2.0 aber immer noch im Browser auf einem normalen PC verwenden.

Hardware Attached on Top (HAT)

HATs sind abwärtskompatibel, sogar mit dem Pi B+ und A+, allerdings nicht mit einem Pi mit nur 26 Pins wie den originalen Modellen B und A. Hin und wieder finden sich aber noch Erweiterungen für 26 Pins auf dem Markt.

Lohnt es sich, alte RasPis zu kaufen?

Großes Angebot

Ja! Es gibt brandneue Modelle A+, B+ und Raspberry Pi 2. Auf der Seite von Adafruit ist sogar noch der Pi Zero V1.3 zu haben. Diese Boards sind in der Regel sehr günstig – je nachdem, wo Sie gerade shoppen.

Welche Vorteile hat ein altes Modell?

Bei manchen Projekten benötigen Sie ein kleineres Board wie das des A+. Zudem verbrauchen die älteren Modelle häufig weniger Energie als der Pi 3. Die preiswerteren Boards lassen sich hin und wieder auch in größeren Stückzahlen günstig erwerben. Zwar ist der Pi 3 oft die beste Wahl, aber eben nicht immer.

Gebrauchte RasPis kaufen

Wie bei jedem Gebrauchtkauf gibt es Risiken, die Sie einkalkulieren sollten. Zum Glück bieten Plattformen wie eBay einen guten Käuferschutz. Wenn also ein gebrauchter RasPi nicht der Beschreibung entspricht, sollten Sie Ihr Geld zurückbekommen. Die Boards sind jedoch hart im Nehmen, defekte Exemplare sind selten.



Aus den Raspberry-Pi-FAQ raspberrypi.org/help

WELCHE VARIANTEN DES RASPI GIBT ES?

Je nach Modell bringt der Raspberry Pi entweder 40 oder 26 dedizierte GPIO-Pins mit. In jedem Fall sind ein UART, ein I²C-Bus, ein SPI-Bus mit zwei Chip Selects, I²S-Audio, 3V3, 5V und die Masse vorhanden. Die maximale Zahl der GPIOs lässt sich mithilfe der Busse I²C oder SPI theoretisch unendlich erweitern. Es gibt auch einen dedizierten CSI-2-Port für das Kamera-Modul des RasPi sowie einen DSI-DisplayPort für das LC-Touch-Display.

WARUM GIBT ES KEINE ECHTZEITUHR BEIM RASPI?

Ideal wäre es, wenn Geräte, die nicht mit dem Netzwerk verbunden sind, ihre Uhren beim Booten automatisch per Real-Time-Clock aktualisieren. Solche RTCs sind aber nicht billig, wenn man Batterien, Platzbedarf und Komponenten einkalkuliert. Damit würde der RasPi deutlich teurer ausfallen.

KANN ICH MEHR ARBEITSSPEICHER INSTALLIEREN?

Nein. Das RAM der Modelle A, A+, B, B+ und Zero ist ein Package on Package (POP), sitzt auf dem System-on-a-Chip (SoC) und lässt sich

nicht entfernen oder austauschen. Das RAM bei RasPi 2 und 3 in der B-Variante liegt zwar auf einem separaten Chip auf der Unterseite des PCB, aber 1 GByte ist das Maximum, das das System-on-a-Chip dieser Ausführungen unterstützt.

WARUM FEHLEN DEM RASPI BESTIMMTE PORTS SOWIE DIVERSE HARDWARE-KOMPONENTEN?

Ziel des RasPi-Konzepts ist es, den günstigsten Computer zu bauen, der möglich ist und der dennoch ein grundlegendes Level an Funktionalität bietet. Darum muss man genau überlegen, welche Schnittstellen und welche Hardware der RasPi bekommen soll.

MIT WELCHER BETRIEBSTEMPERATUR LÄUFT DER RASPI?

Der Raspberry Pi ist mit kommerziellen Chips bestückt, die verschiedene zertifizierte Betriebstemperaturen aufweisen. Die LAN9514 (LAN9512 auf älteren Modellen mit zwei USB-Ports) ist vom Hersteller mit 0°C bis 70°C zertifiziert, während der SoC zwischen -40°C und 85°C verträglich ist. Das Board selbst hält wohl noch größere Extreme aus – aber Sie sollten das lieber nicht austesten.

Impressum

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

Redaktion Roland Freist, Patrick Hannemann, Jörg Reichertz, Karin Liebler (CvD); Lucy Hattersley (Ltg. United Kingdom), Phil King, Jem Roberts, Rob Zwetsloot

Text-/Schlussredaktion Birgit Lachmann

Redaktionelle Mitarbeit Jürgen Donauer, Andreas Hitzig, Matthias Semlinger

Autoren und Entwickler Bill Ballard, Brian Beuken, Harry H. Cheng, Emanuele Coletta, Mike Cook, Kylie Cooper, Ben Croston, Daniel Davis, Matt van Gastel, Kyle Goff, Phil King, Ben Nuttal, Alan Peaty, Jeroen Peters, Binsen Qian, Marc René Schädler, Josh Starnes

Grafik Stephanie Schönberger (Art Direction), Dougal Matthews (Art Direction UK); Team Deutschland: Antje Küther (Ltg.), Andrea Graf, Tatjana Kracke, Susanne Röhrig, Isabella Schillert, Veronika Zangl; Team UK: Sam Alder (Illustrator), Lee Allen, Mike Kay

DVD Ibrahim Altiparmak, Patrick Hannemann

Director Sales Erik Wicha, ewicha@chip.de, chip.de/media

Key Account Manager Katharina Lutz, kalutz@chip.de

Sales Manager Catharina Lerch, clerch@chip.de

Verantwortlich für AdTech Factory GmbH & Co. KG, den Anzeigenteil Hauptstraße 127, 77652 Offenburg
Gudrun Nauder, Tel. +49 89 92 50-2132, gudrun.nauder@adtechfactory.com

Herstellung Andreas Hummel, Frank Schormüller, Medienmanagement, Vogel Business Media GmbH & Co. KG, 97064 Würzburg

Druck Vogel Druck & Medienservice GmbH, Leibnizstr. 5, 97204 Höchberg

Head of Distribution Marion von Nell

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

Kontakt Leserservice specials@chip.de

© 2018 by CHIP Communications GmbH.
Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung.

Bezugspreise Einzelheft: 9,95 Euro;
Ausland: Österreich 11,50 Euro;
Schweiz 19,50 SFr; BeNeLux 11,50 Euro

Nachbestellung chip-kiosk.de

Jahresabo 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 6 39 45 26 (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 – Nichtkommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 (CC BY-NC-SA 3.0).

VERLAG UND REDAKTION

Anschrift CHIP Communications GmbH,
St.-Martin-Straße 66, 81541 München
Tel. +49 92 50-4500



Die Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse
lauten wie folgt: Alleinige Gesellschafterin ist die
Burda Tech Holding GmbH mit Sitz in der
St.-Martin-Straße 66, 81541 München

Geschäftsführer Thomas Koelzer (CEO),
Philipp Brunner (COO)
Verleger Prof. Dr. Hubert Burda

Die Highlights der Heft-DVD

Auf der DVD finden Sie neben einem umfangreichen Fachbuch-PDF alle Codes, Tools und Betriebssysteme

Passend zum
Fritzing-Workshop
ab Seite 68

Fritzing 0.9.3b

Die Software Fritzing ist das perfekte Werkzeug, um Schaltungen zu zeichnen und zu dokumentieren – das ist ideal für das Planen von Projekten. Praktischerweise enthält das Programm einen großen Katalog mit wichtigen Bauteilen. Dazu gehören beispielsweise Raspberry Pi, Arduino und Breadboard. Die Zeichnungen lassen sich als Steckplatten-, Schaltplan- oder auch Leiterplattenansicht exportieren. Fritzing wurde an der Universität Potsdam entwickelt (mehr Informationen unter fritzing.org). Unser Workshop ab Seite 68 sagt Ihnen alles zu Fritzing in der Praxis.

fritzing

RGB-LED-Projekt

Diese Heft-DVD steht ganz im Zeichen faszinierender Hardware-Projekte mit dem Raspberry Pi. Aus dem Standardwerk „Spannende Projekte mit dem Raspberry Pi“ (mitp-Verlag) haben wir die einschlägigen Abschnitte mit einem Umfang von 234 Seiten als PDF für Sie zusammengestellt. Außerdem finden Sie auf der Heft-DVD alle Codes und Vorlagen für die Workshops sowie wichtige Standardprogramme. Hinweise auf diese Codes und Tools sind im Heft mit dem DVD-Symbol gekennzeichnet.



Sparen Sie sich das Abtippen: Projektdateien und Codes zu den Workshops finden Sie auf der DVD

Projektdateien und Code

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

Betriebssysteme & Tools

Sie wollen mit Ihrem Pi gleich loslegen, ohne zuvor Gigabyte-große Downloads durchzuführen? Auf unserer DVD finden Sie die neuesten Images von Raspbian Stretch und Noobs. Die sind bereits fix und fertig, um auf SD-Karte aufgespielt zu werden. Im Fall von Raspbian benötigen Sie noch ein paar Tools, die es ebenfalls auf DVD gibt.



Um eine SD-Karte mit Raspbian zu flashen, benötigen Sie ein Tool wie Etcher (auf Heft-DVD)

Exklusiv für MagPi: „Spannende Projekte mit dem Raspberry Pi“ (PDF, 234 Seiten)

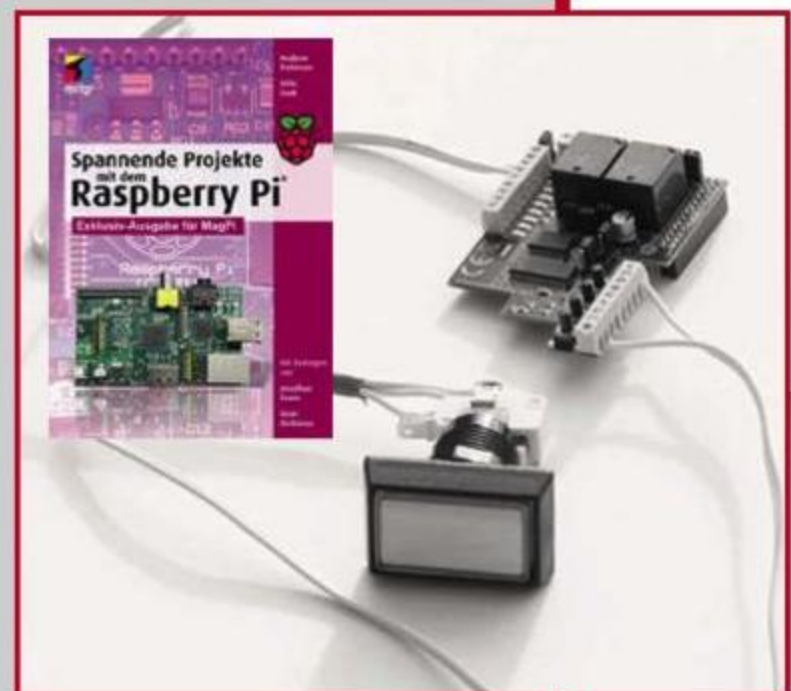
Jede Menge coole Hardware-Projekte

Sie haben sich mit Ihrem Raspberry Pi bereits ein wenig angefreundet – und jetzt? Genau hier setzt das Buch „Spannende Projekte mit dem Raspberry Pi“ von Andrew Robinson und Mike Cook (mitp-Verlag) an. Darin finden Sie zahlreiche inspirierende Projekte für den Raspberry Pi, die Sie direkt umsetzen können. Auf der Heft-DVD haben wir aus dem 470 Seiten starken Fachbuch insgesamt 234 Seiten für Sie zusammengestellt (Teil I: „Erste Schritte mit dem Raspberry Pi“ und Teil III: „Hardware-Projekte“). Themen sind unter anderem der Aufbau eines computergesteuerten Schaltkreises, die Konstruktion einer Disco-Beleuchtung im Takt der Musik oder verschiedene Projekte im Bereich der Hausautomation. Dazu zählen beispielsweise Bewegungsmelder, Überwachung per Webcam, Temperaturanzeige oder das Versenden von Meldungen per Funkfernsteuerung. In dem Buch erfahren Sie auch, wie Sie die Steuerung einer Modellrennbahn neu verdrahten oder ein smartes Türschloss konfigurieren.

C-STEMbian Version 2018-03-02

Raspbian-basiertes System für Einsteiger

Bei C-STEMbian handelt es sich um ein Betriebssystem, das sich gut für Maker eignet, die selbst programmieren und mit Pi und Arduino mit dem Internet of Things (IoT) experimentieren möchten. „STEM“ steht für „Science“, „Technology“, „Engineering“ und „Mathematics“. C-STEMbian ist ein Linux-Betriebssystem, das auf Raspbian aufsetzt und sich auch an Einsteiger wendet. Damit lässt sich Raspbian sehr komfortabel um zahlreiche Komponenten erweitern, beispielsweise um die Lernplattform C-STEM Studio und den nutzerfreundlichen C/C++-Interpreter Ch. C-STEMbian soll Einsteigern das Erlernen des Programmierens und den Umgang mit Robotics-Themen erleichtern. Das System läuft auf dem Raspberry Pi und kompatiblen Computern, einschließlich dem Pi 1, 2, 3, dem Pi Zero und dem Pi Zero W.



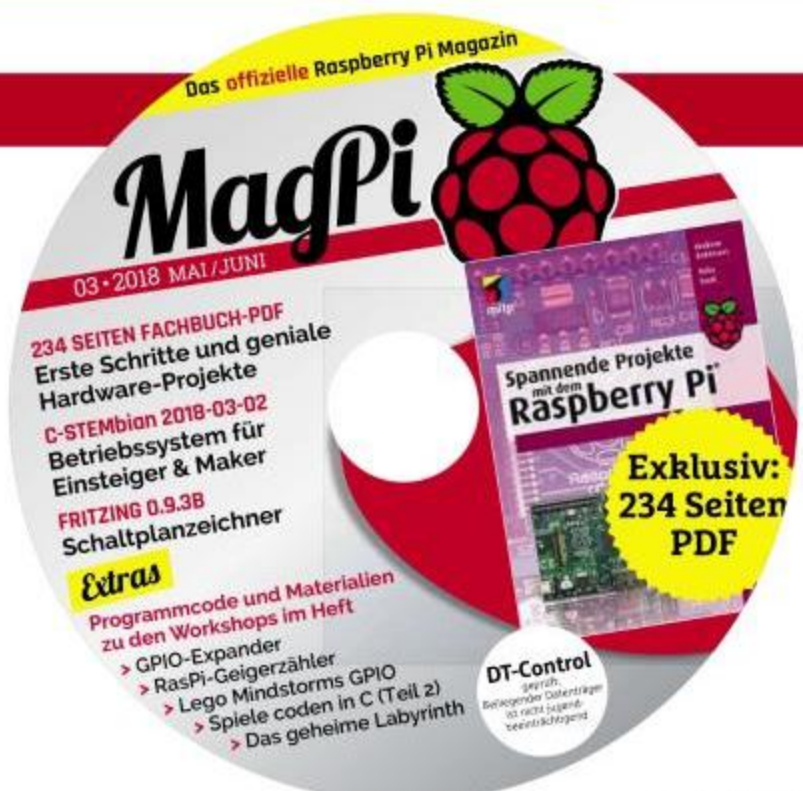
Auf der Heft-DVD



- 234 Seiten Projekt-PDF
- C-STEMbian 2018-03-02
- Fritzing 0.9.3b
- Raspbian Stretch
- Alle 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.

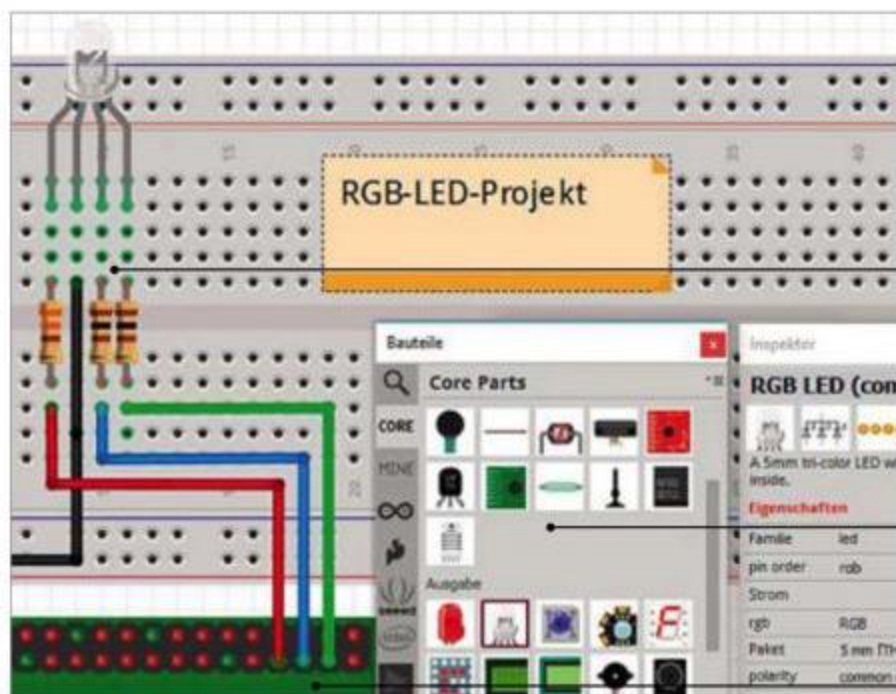
Haftungsausschluss: Die Installation von Programmen der Heft-DVD erfolgt auf eigene Gefahr. Die CHIP Communications GmbH haftet nicht für Schäden, die aus der Installation von Software entstehen. Trotz aktueller Virenprüfung ist eine Haftung für Schäden und Beeinträchtigungen durch Computerviren ausgeschlossen. Schadensersatzansprüche, 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.





JÖRG REICHERTZ

kümmert sich um die Aufzucht und Pflege von Artikeln. Begeistert sich neben dem Raspberry fürs Geocaching. www.chip.de



Die grün hervorgehobenen Punkte zeigen Ihnen, ob die Bauteile auf dem Steckbrett elektrisch miteinander verbunden sind.

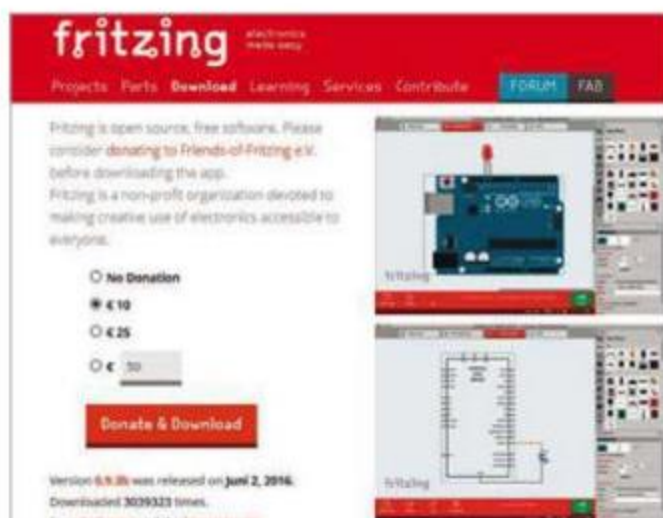
Für den Aufbau Ihrer Schaltung greifen Sie auf die Bibliothek zu. Dort finden Sie LEDs, Widerstände, Transistoren, Motoren, ICs, Sensoren etc.

Fritzing hilft Ihnen auch beim Verkabeln der GPIO-Anschlüsse. Das Platinenlayout für den Raspberry entnehmen Sie der Bauteile-Bibliothek

Schalt-Planer

Elektronische Schaltungen planen und dokumentieren – mit Fritzing ist das kein Problem. Wir zeigen Ihnen im Detail, wie es funktioniert

Fritzing ist ein geniales Tool: Damit lassen sich Schaltungen am Bildschirm entwerfen und ohne großen Aufwand optimieren. Gebräuchliche Bauteile wie Widerstände, LEDs, Kondensatoren, Gleichstrommotoren oder Mikrocontroller sind als skalierbare Vektorgrafiken in der Bibliothek enthalten und gelangen per Drag&Drop rasch an ihren Platz auf der Steckplatine. In diesem Beitrag erläutern wir Ihnen, wie man Fritzing in der Praxis einsetzt.



Oben: Fritzing ist eine Open-Source-Software. Wer will, der kann den Download mit einer kleinen Spende kombinieren

>SCHRITT 01

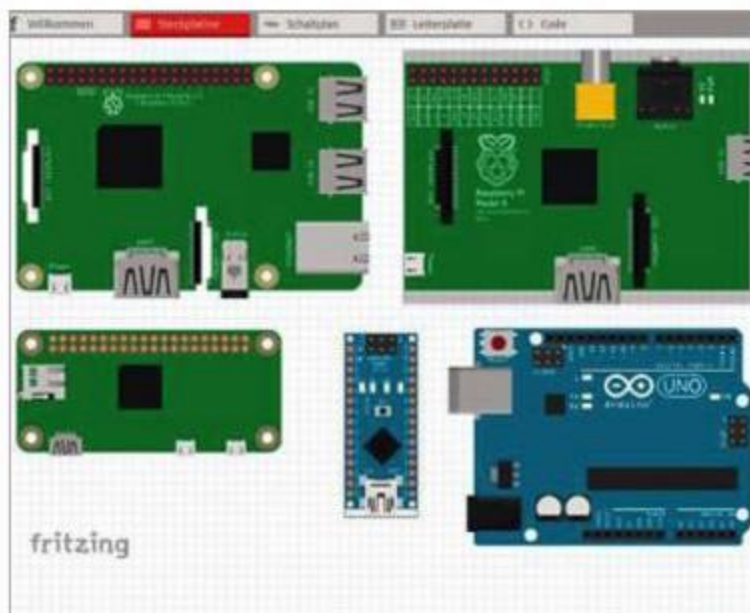
Download und Installation

Als Erstes laden Sie Fritzing herunter: Öffnen Sie die Seite <http://fritzing.org/download>. Wählen Sie die passende Windows-Version (64- oder 32-Bit); wer mit einem Mac- oder Linux-Rechner arbeitet, greift zur jeweiligen Alternative. Nach dem Download entpacken Sie die gezippte Datei in einen Ordner Ihrer Wahl. Auf langsamen PCs dauert das eine Weile, da die ZIP-Datei rund 9.000 Elemente enthält. Der Installer der Windows-Version richtet keine Verknüpfung auf dem Desktop ein, diesen Schritt müssen Sie von Hand erledigen. Wählen Sie dazu mit der rechten Maustaste die Datei »Fritzing.exe« und im Kontextmenü »Datei An Start anheften« oder alternativ »An Taskleiste anheften«. Die erforderlichen Sprachdateien sind integriert, Fritzing sollte also auf Ihrem Rechner von Anfang an mit deutschsprachigen Menüs starten.

>SCHRITT 02

Steckplatinen-Ansicht aktivieren

Das Besondere an Fritzing: Man kann damit sowohl Steckplatinen bestücken als auch Schaltpläne bearbeiten und Leiterplatten gestalten. Die Module des Programms sind eng miteinander verknüpft; ändern Sie zum Beispiel den Aufbau des Breadboards, passt Fritzing



Oben: Fritzing bietet Ihnen eine große Auswahl an Boards. Vom Raspberry 3 über Pi Zero und Arduino ist alles dabei

automatisch den dazugehörigen Schaltplan an. Da wir uns in diesem Beitrag mit dem Steckbrett beschäftigen, starten wir mit der Ansicht **Steckplatine** (siehe **Abbildung 01**). Klicken Sie oben im Bildschirm auf den entsprechenden Reiter. Nutzen Sie die Option „Notizfeld“ (siehe Symbol „Notiz“ unten links in der Ecke). Dort notieren Sie sich alle Ideen, die Ihnen zur Schaltung einfallen, ebenso wie Checklisten, Berechnungen oder ähnliche Dinge. Tipp: Falls Sie ein Detail in der Schaltung heranzoomen wollen, geht das am schnellsten mithilfe des Mausekursors.

>SCHRITT 03

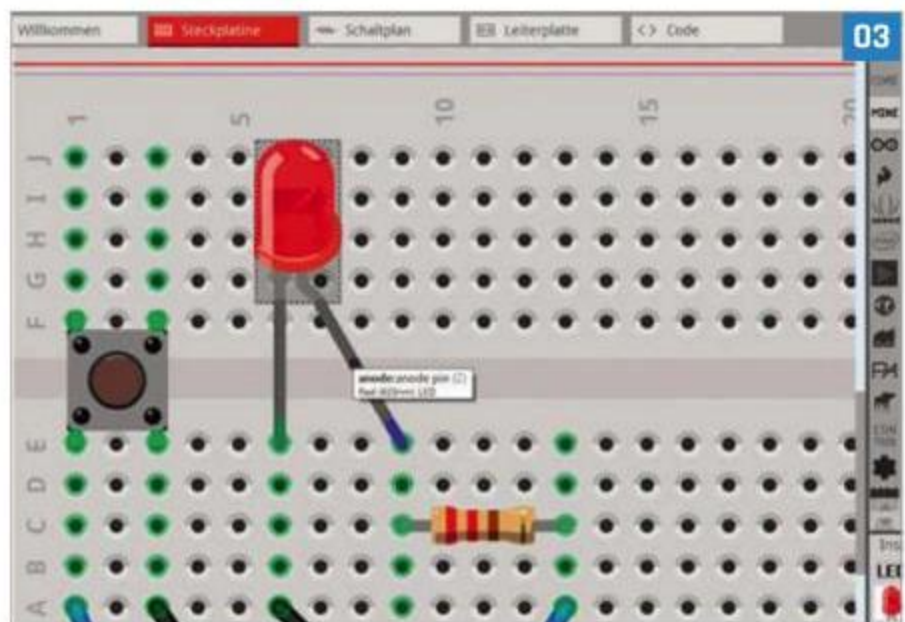
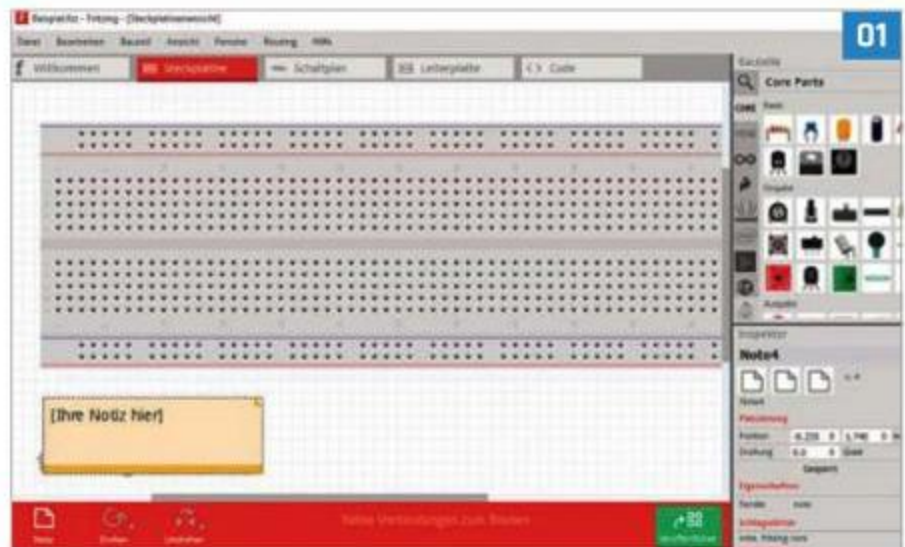
Raspberry-Platine hinzufügen

Damit Sie die Steckplatine mit der GPIO-Leiste des RasPi verkabeln können, benötigen Sie ein Platinschema (siehe **Abbildung 02**). Sie finden es in der Fritzing-Bibliothek. Der schnellste Weg: Klicken Sie auf der rechten Seite im Abschnitt „Bauteile“ auf das Lupensymbol. Tippen Sie im Suchfeld **rpi3** ein. Durch dieses Schlagwort beschränken Sie die Auswahl auf die aktuelle Fritzing-Vorlage, sprich „Raspberry Pi 3 Model B v1.2“. Wählen Sie die Platine und platzieren Sie die Vorlage im Fenster. Die Platinen der älteren RasPi-Modelle (inklusive Zero) finden Sie, indem Sie **Raspberry** eintippen. Tipp: Speichern Sie häufig genutzte Bauteile unter **My Parts** ab. Das erleichtert die Arbeit mit Fritzing ganz wesentlich. Dazu genügt ein rechter Mausklick auf das Bauteil und »Zum Sortiment hinzufügen | My Parts«.

>SCHRITT 04

Bauteile und Kabel positionieren

Von Ihrem Projekt hängt es ab, welche Bauteile Sie als Nächstes auf der Steckplatine platzieren – der Weg führt Sie auch dieses Mal zur Bibliothek. Als Beispiel wählen wir eine klassische Versuchsanordnung, mit der viele Tutorials zum Raspberry beginnen. Nämlich eine LED, ein Widerstand und ein Taster. Diese Bauteile



entnehmen Sie wieder der Bibliothek und platzieren Sie auf der Steckplatine (siehe **Abbildung 03**). Tipp: Wenn Sie Schaltungen aus Büchern oder Zeitschriften übernehmen, orientieren Sie sich an den grauen Buchstaben- und Zahlenreihen auf dem Board.

Doch zurück zu unserer obigen Beispielschaltung: Die genauen Bezeichnungen für die Suche der einzelnen Komponenten in der Bibliothek lauten: „Push-button“, „red (633nm) led“ (wählen Sie die Variante

KICAD FÜR PLATINEN

Wenn Sie eigene Leiterplatten entwerfen wollen, sollten Sie einen Blick auf das kostenlose KiCad werfen. Es ist für Linux, Windows und OS X erhältlich. Das Tool ist sehr mächtig und setzt einiges an Einarbeitungszeit voraus. Link: <http://kicad-pcb.org>

„5mm“; sie ist zu sehen, wenn Sie mit der Maus über die LED fahren), „resistor“ (wählen Sie „220 Ohm“, das ist die Standardeinstellung in Fritzing).

Werfen Sie bei dieser Gelegenheit einen genauen Blick in das Fenster „Inspektor“ (direkt unter den Bauteilen). Sie werden feststellen, dass sich die Anzeige in der Tabelle ändert (siehe „Paket SMD“ und „Paket THT“), wenn Sie mit der Maus über die Widerstände fahren. Wir benötigen den Widerstand, der im Inspektor mit „Paket THT“ gekennzeichnet ist. Er entspricht der klassischen Bauform, besitzt also zwei Beinchen, die man mit der Platine verlötet.

Die Abkürzung SMD steht für Surface-Mounted Device (oberflächenmontiertes Bauelement). Solche Komponenten besitzen keine normalen Drahtanschlüsse, sondern werden direkt mit der Platine verlötet. Das macht es für Hobbyelektroniker etwas schwieriger. Zum Widerstand: Im Inspektor können Sie seinen Wert jederzeit ändern (Ohm), wenn dies nötig sein sollte. Der Clou: Fritzing passt die Farbränge automatisch dem neuen Widerstandswert an. In unserer kleinen Beispielschaltung haben Sie übrigens direkt Gelegenheit dazu: Wir benötigen für den Vorwiderstand der LED einen Wert von 330 Ohm. Ändern Sie also die Standardeinstellung von 220 Ohm in 330 Ohm.

>SCHRITT 05

Schaltung mit GPIO-Leiste verdrahten

Nehmen Sie aus der Bibliothek einen Draht (Wire) und verdrahten Sie die Schaltung wie unten im Beispiel zu

sehen (siehe **Abbildung 04**). Wenn Sie den Draht per rechtem Mausklick aktivieren, lässt sich anschließend im Inspektor seine Farbe ändern. Die genaue Belegung der GPIO-Anschlussleiste finden Sie in Fritzing heraus, indem Sie mit der Maus über einen einzelnen Pin

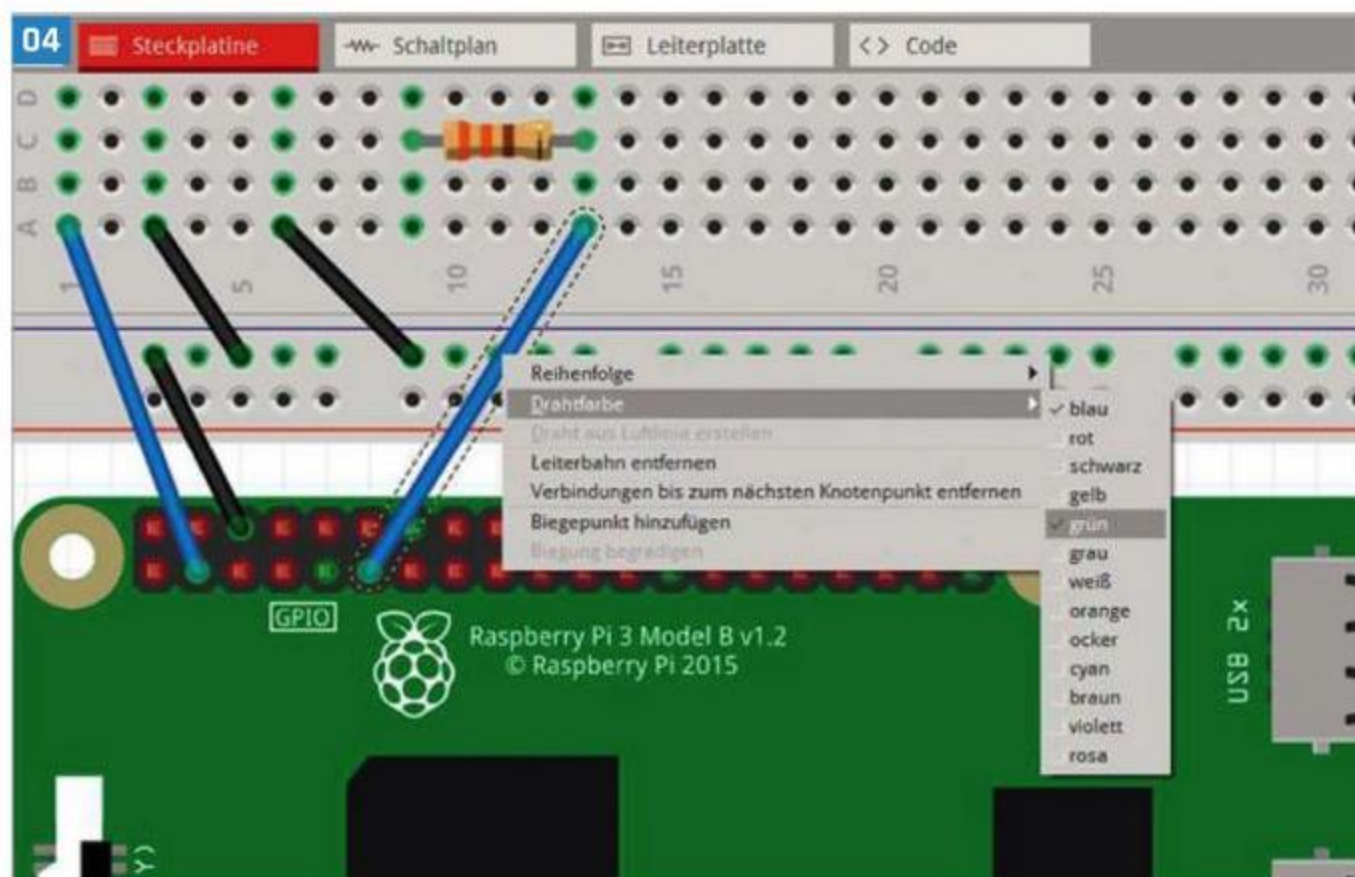
Vermeiden Sie Chaos, nutzen Sie ein Farbsystem!

streichen. Es erscheint ein Infokasten mit den technischen Daten. Sicherheitshalber sollte man sich aber immer eine Übersicht mit der Pin-Belegung der GPIO-Leiste ausdrucken und parat legen. Die Seite „Elektronik Kompendium“ zum Beispiel bietet eine solche Übersicht an: <https://bit.ly/2IHRNLv>

>SCHRITT 06

Mehr Übersicht schaffen

Auch bei einer virtuellen Steckplatine entwickelt sich die Verdrahtung rasch zu einem unübersichtlichen Verhauf, wenn die Schaltung komplexer wird. Jeder Elektronikbastler kennt diesen lästigen Effekt – zum Glück bietet Fritzing Werkzeuge, um die Verkabelung übersichtlich zu halten. So lassen sich mit einem rechten Mausklick auf den Draht weitere Biegepunkte hinzufügen, um die Kabel günstiger zu legen. Wie sich



Oben: Färben Sie die Drähte unterschiedlich ein. Nach welchem Schema Sie dabei vorgehen, entscheiden Sie selbst. Dazu einige Beispiele: Schwarz für Masse (GND), Rot für die beiden 5-Volt-Pins oder Weiß für spezielle Signalverbindungen. Fritzing bietet

eine ganze Palette mit Farben an, sodass Sie völlig frei in Ihrer Planung sind. Wichtig ist eigentlich nur, dass Sie Ihr individuelles Farbsystem konsequent beibehalten und sämtliche Schaltungen nach diesem Schema verdrahten.

das konkret in der Praxis auswirkt, zeigen die beiden Bildschirmfotos rechts. Sie werden sehen, die von Ihnen investierte Arbeit lohnt sich in jedem Fall, Sie erhalten deutlich übersichtlichere Diagramme.

>SCHRITT 07

Schaltplan auf dem Bildschirm anzeigen

Eine weitere Möglichkeit, dass sich anbahnende Chaos in den Griff zu bekommen, ist ein Wechsel der Darstellung in Fritzing. Dazu bietet das Programm eine sogenannte „Schaltplan-Ansicht“: Sie hilft bei der Fehlersuche in komplex aufgebauten elektronischen Schaltungen. Dazu klicken Sie oben in der Leiste des Programms auf den Reiter **Schaltplan**. Nun geschieht Folgendes: Fritzing wandelt den Drahtverlauf auf dem Steckbrett selbstständig in einen Schaltungsplan um (siehe dazu **Abbildung 05** rechts).

Wunder darf man allerdings nicht erwarten: Das Originaldiagramm in unserem Beispiel schaut nicht so hübsch aus – es benötigt noch etwas Feinschliff. Wenn Sie sämtliche Schritte bis hier hin mitverfolgt und in Fritzing umgesetzt haben, werden Sie diesem Urteil sicherlich zustimmen.

Also greifen wir Fritzing ein wenig unter die Arme: Drehen Sie das Pin-Diagramm des Raspberry um **90 Grad**, damit Sie die einzelnen Pin-Bezeichnungen ohne Kopfverrenkung lesen können. Wenn Sie die Grafik drehen, kommt es vor, das Fritzing die Bezeichnungen der Pins anschließend spiegelverkehrt anzeigt. Sollte dies der Fall sein, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Grafik und wählen aus dem Kontextmenü **Horizontal umdrehen**. Wenn Sie mit der automatischen Positionierung der Bauteile nicht einverstanden sind, schieben Sie die Komponenten einfach an eine passendere Position.

>SCHRITT 08

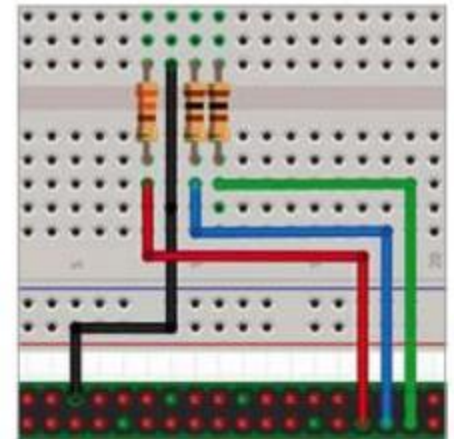
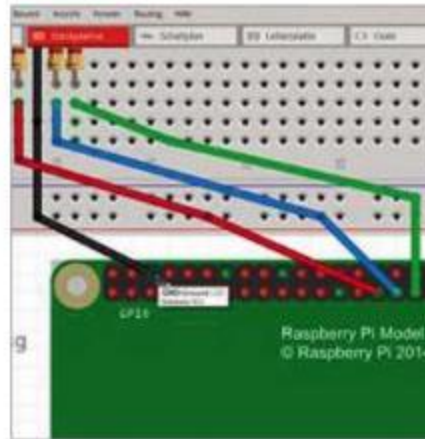
Schaltungen archivieren und dokumentieren

Mit Fritzing lassen sich auch Platinenlayouts entwickeln – seine eigentliche Stärke ist jedoch der einsteigerfreundliche Aufbau von Schaltungen am Bildschirm mit einem virtuellen Steckbrett. Damit untrennbar verbunden ist die Dokumentation, schließlich wollen Sie Ihre Schaltungen verfeinern und weiterentwickeln – ohne archivierte Unterlagen ist das kaum machbar.

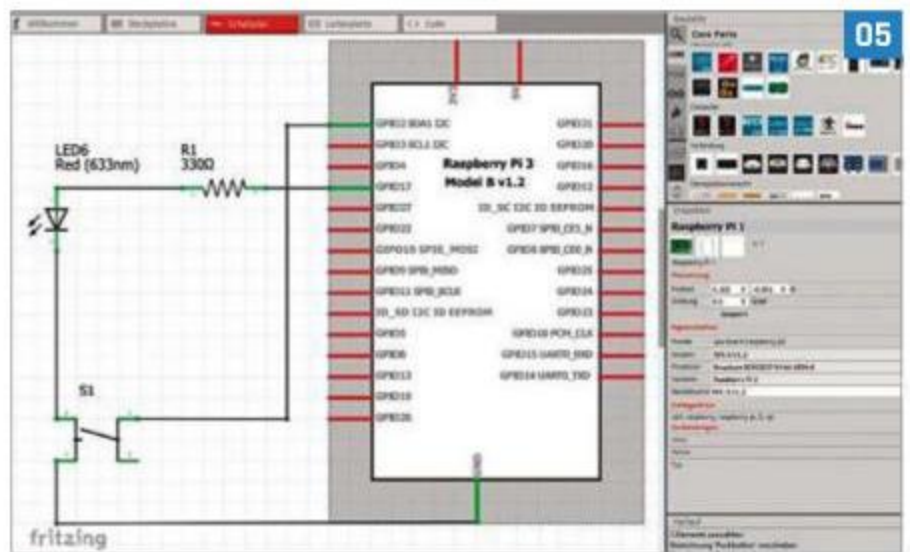
Denken Sie zum Beispiel an eine selbstgebaute Wetterstation – eine ewige Baustelle, in solchen Schaltungen gibt es für begeisterte Hobbyelektroniker ständig etwas zu optimieren oder zu ergänzen.

Welche Optionen bietet Fritzing für diesen Zweck an? Da wäre zum Beispiel die Stückteilliste, die Sie sowohl für den Einkauf als auch für Ihre private Homepage hernehmen können: **Datei | Exportieren | Stückteilliste**. Fritzing speichert diese Liste im HTML-Format ab – interessant für alle, die ihre Projekte in eigener Regie online veröffentlichen wollen.

Wer seine Projekte der Öffentlichkeit vorstellen



Oben: Welches Kabel und welches Bauteil ist mit welchem GPIO-Pin verbunden? Solche Fragen lassen sich leichter klären, wenn die Verkabelung klar strukturiert ist



Oben: Die Schaltplan-Ansicht erlaubt es, das Schaltungsdesign aus einer anderen Warte zu betrachten. Ideale Voraussetzungen, um das Design zu optimieren

möchte, aber keinen eigenen Server oder Homepage betreibt, nutzt alternativ den Service von Fritzing: mit **Datei | Online veröffentlichen** gelangt Ihre Schaltung in die öffentliche Galerie. Das setzt einen Account voraus, den Sie kostenlos auf folgender Website einrichten: <http://fritzing.org/account>.

Für die langfristige Archivierung und Dokumentation

Fritzing ist das ideale Tool für alle Elektronikbastler

Ihrer elektronischen Schaltungen empfehlen wir Ihnen das weitverbreitete PDF-Format: **Datei | Exportieren | als Bild | PDF**. Mit dem kostenlosen Acrobat Reader können Sie jederzeit darauf zugreifen. Das Tool bekommen Sie direkt bei Adobe und zwar hier: <https://get.adobe.com/de/reader>. Natürlich können Sie Ihre Schaltungen ebenso gut im ursprünglichen Fritzing-Format archivieren; die Dateien im FZZ-Format lassen sich nicht in andere Programme transferieren und dort weiterverarbeiten.

Mikes PI-Bakery



MIKE COOK

Erfahrener Magazinautor vom alten Schlag und Schöpfer der Body-Build-Reihe. Co-Autor von *Raspberry Pi for Dummies*, *Raspberry Pi Projects* und *Raspberry Pi Projects for Dummies*.
magpi.cc/259aT3X

Das geheime Labyrinth

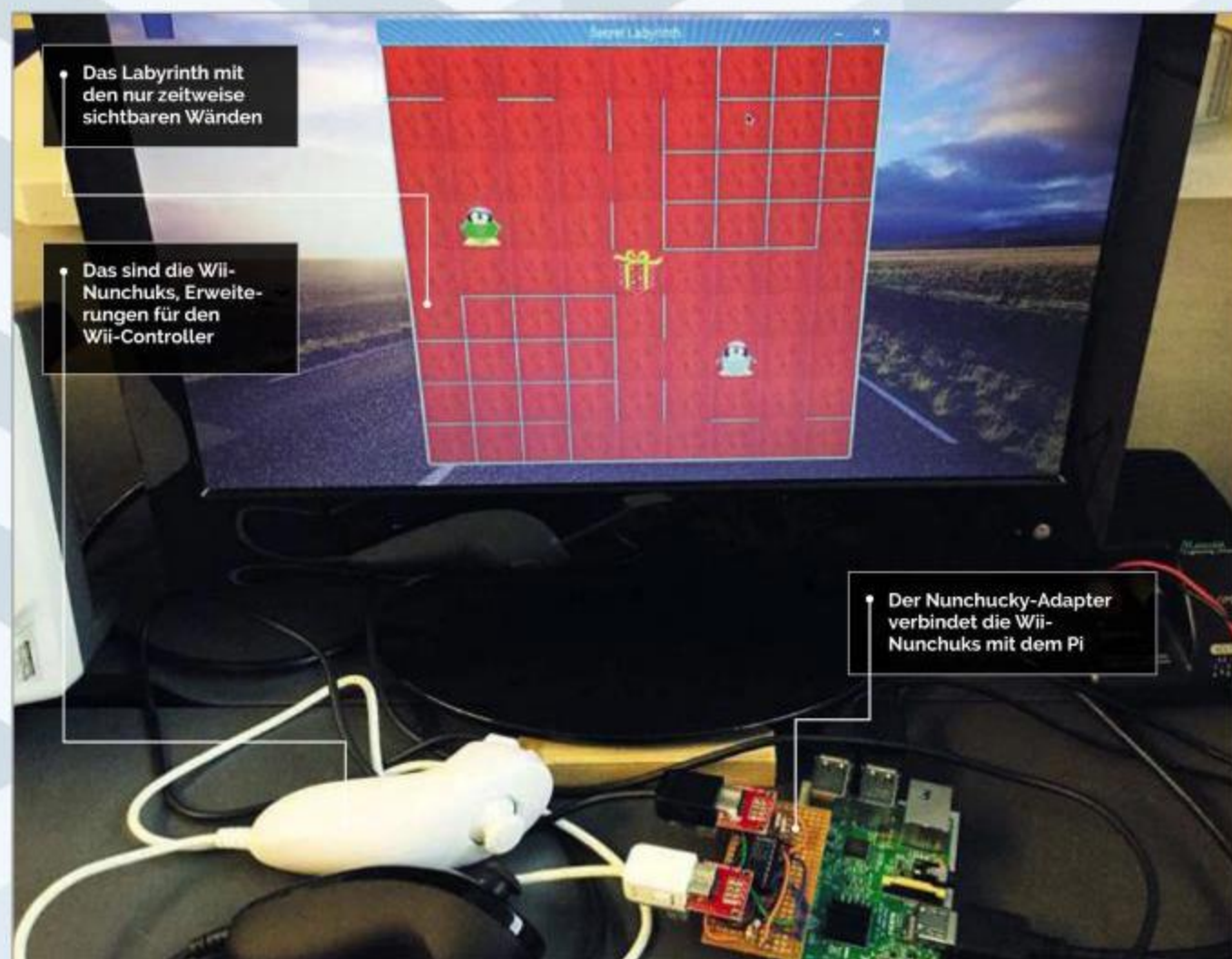
Ein einzigartiges und rasantes Spiel mit zwei Wii-Nunchuks

Sie brauchen

- 2 x Wii-Nunchuks
- 2 x Nunchucky-Adapter magpi.cc/2rzcdnj
- Steckplatine mit 24 Streifen mit je 13 Löchern
- Analoger Multiplexer 74HTC4052 magpi.cc/2rArKCy
- 16-Pin-IC-Buchse
- Zweireihiger Anschluss
- 4 x 68-k Ω -Widerstände
- 0,1- μ F-Keramik-Kondensator

Hier in der Bakery lieben wir Labyrinth-Spiele. Die Computer-Games sind aber entweder zu einfach oder zu schwierig. Das geheime Labyrinth ist zwar auch schwer zu lösen, aber dennoch faszinierend. Sie können es entweder allein oder zu zweit und gegeneinander spielen. Die Spieler beginnen an gegenüberliegenden Ecken des Spielfelds und müssen sich zum Zentrum vorarbeiten. Sie

steuern die Spielfiguren mit Wii-Nunchuks. Die Schwierigkeit: Die Wände des Labyrinths sind unsichtbar. Sobald Sie in eine Wand laufen, werden Sie zurück zum Start geschickt und müssen von vorn beginnen. Spielzüge gibt es nicht, bewegen Sie sich einfach so schnell wie möglich. Das Labyrinth ist gespiegelt, also bei beiden Spielern identisch. Beide müssen also genau die gleiche Aufgabe erfüllen.





Die Nunchuks einbinden

Für das Projekt brauchen wir nur den Joystick der Nunchuks. Darüber hinaus besitzen die Geräte auch noch zwei Schalter und einen Beschleunigungssensor. Sie werden über den I²C-Bus mit dem Pi verbunden, und dabei gibt es ein Problem: Jedes Gerät an einem I²C-Bus benötigt eine einzigartige Adresse, bei den Nunchuks ist sie jedoch immer gleich. Wir teilen daher die I²C-Signale der beiden Geräte mit einem analogen Multiplexer auf. Der Multiplexer muss analog sein, weil die Signale sowohl vom RasPi zum Nunchuk als auch in die andere Richtung laufen

labyrinth.py

```
001. import sys, random
002. from smbus import SMBus
003. import RPi.GPIO as io
004. import pygame, os, time
005.
006. pygame.init() # Grafikschnittstelle
    initialisieren
007. pygame.mixer.quit()
008. pygame.mixer.init(frequency=22050,
    size=-16, channels=2, buffer=512)
009. os.environ['SDL_VIDEO_WINDOW_POS'] = 'center'
010. pygame.display.set_caption("Secret Labyrinth")
011. pygame.event.set_allowed(None)
012. pygame.event.set_allowed([pygame.KEYDOWN, pygame.QUIT])
013.
014. gSpace = 70 # Größe des Spielfeldes
015. gSide = 9 # Anzahl der Felder pro Seite
016. nSquares = gSide*gSide
017. screenSize = gSpace * gSide
018. screen = pygame.display.set_
    mode([screenSize+2,screenSize+2],0,32)
019. random.seed() ; centre = (nSquares-1) // 2
020. refresh = True ; joyLast = [-1,-1,-1,-1]
021. playPos = [0,0,0,0] # Momentane und Startposition
022. maskFrom = [8,2,1,4]
023. dirInc = [-1,1,-gSide,gSide] # Bewegungsrichtung
024. wallColour = (0,255,255) # für das aufgedeckte Labyrinth
025.
026. def main():
027.     global refresh, done
028.     done = False
029.     initIO()
030.     init() # Sound und Grafik laden
031.     mazeGen() # Das Labyrinth erstellen
```

Sprache

>PYTHON 3

DOWNLOAD:

magpi.cc/1NqJmV

PROJEKT-VIDEOS

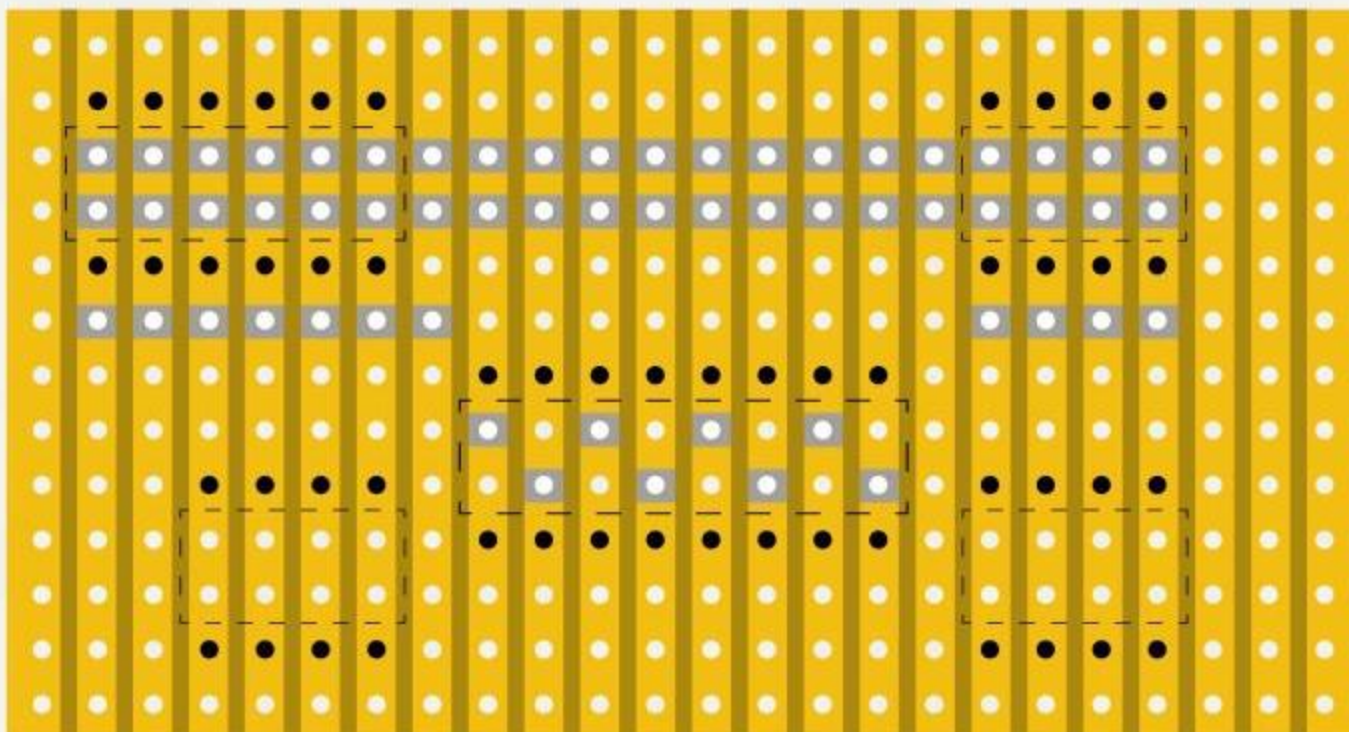
Videos von Mikes Bakery gibt es hier:
magpi.cc/1NqJnTz

So bauen Sie ein Board mit Nunchuk-Interface

>SCHRITT 01

Die Platine vorbereiten

Nehmen Sie eine Steckplatine mit 24 Streifen und 13 Löchern und brechen Sie die schwarz markierten Teile mithilfe eines Skalpell oder scharfen Messers ab. Die gepunkteten Linien markieren die Positionen der Buchsen und der zweireihigen Anschlüsse. Die Platine wird später seitlich am Pi angebracht.



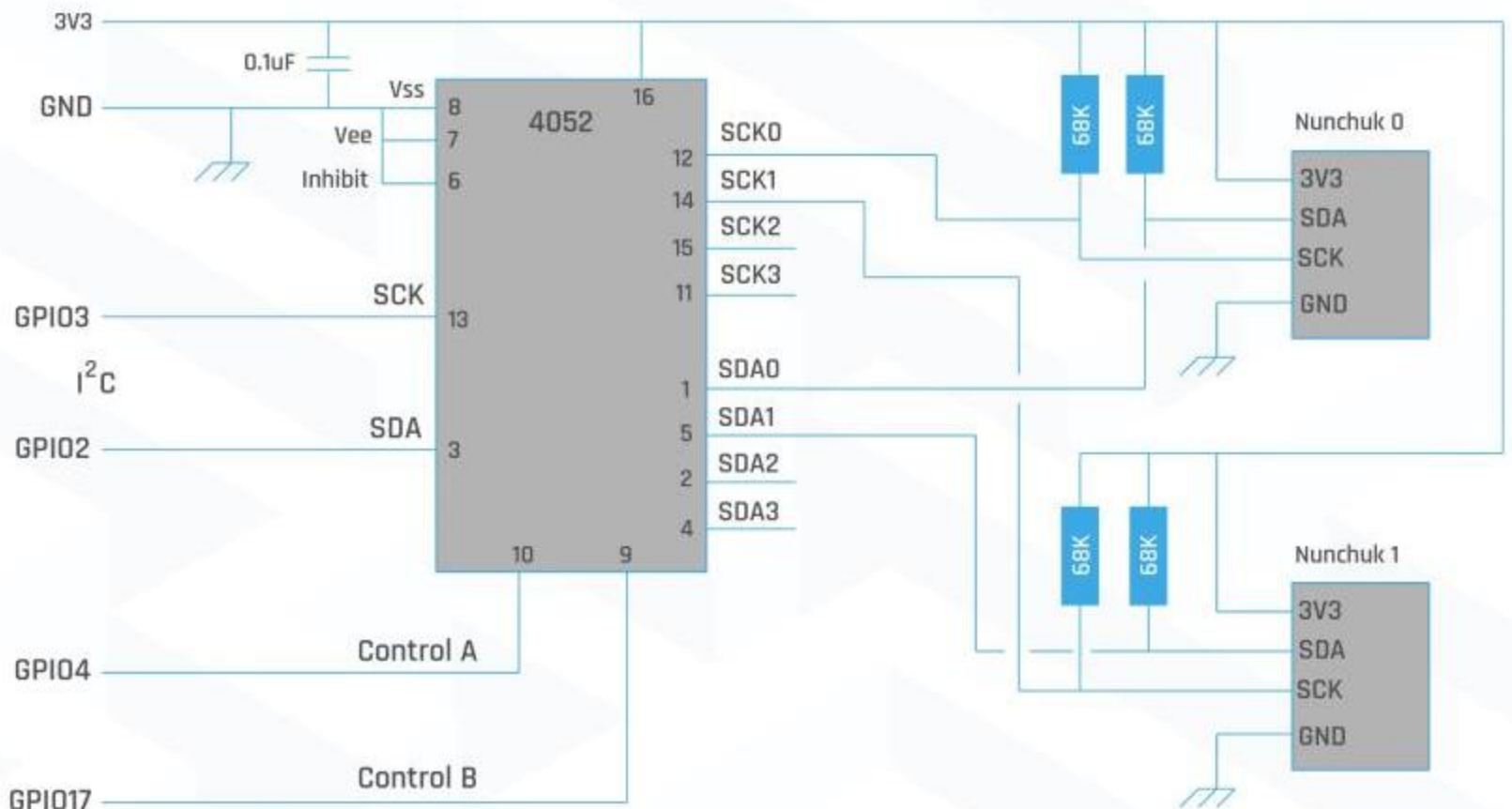
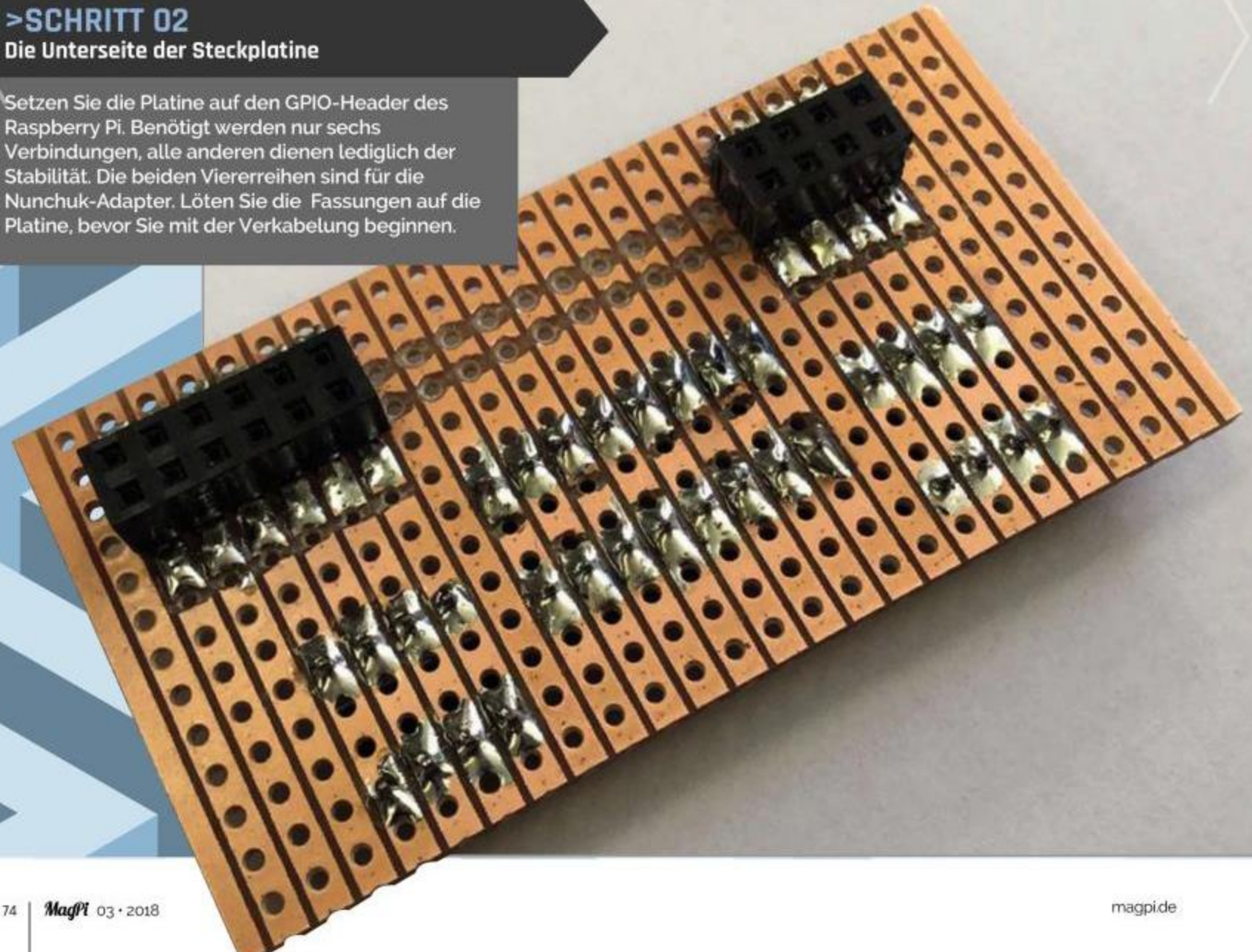


Abbildung 1 Schaltplan des I²C-Multiplexers

>SCHRITT 02

Die Unterseite der Steckplatine

Setzen Sie die Platine auf den GPIO-Header des Raspberry Pi. Benötigt werden nur sechs Verbindungen, alle anderen dienen lediglich der Stabilität. Die beiden Viererreihen sind für die Nunchuk-Adapter. Löten Sie die Fassungen auf die Platine, bevor Sie mit der Verkabelung beginnen.



BYTE

0 X7 X6 X5 X4 X3 X2 X1 X0

Joystick X - 41 bis 242 - 139 Mitte

1 Y7 Y6 Y5 Y4 Y3 Y2 Y1 Y0

Joystick Y - 35 bis 230 - 129 Mitte

2 AX9 AX8 AX7 AX6 AX5 AX4 AX3 AX2

Beschleunigung X-Achse - oben 8 Bit

3 AY9 AY8 AY7 AY6 AY5 AY4 AY3 AY2

Beschleunigung Y-Achse - oben 8 Bit

4 AZ9 AZ8 AZ7 AZ6 AZ5 AZ4 AZ3 AZ2

Beschleunigung Z-Achse - oben 8 Bit

5 AZ1 AZ0 AY1 AY0 AX1 AX0 C Z

Schalter und untere 2 Bits der Beschleunigung

C Button Z Button

Abbildung 2 Vom Nunchuk zurückgegebene Register

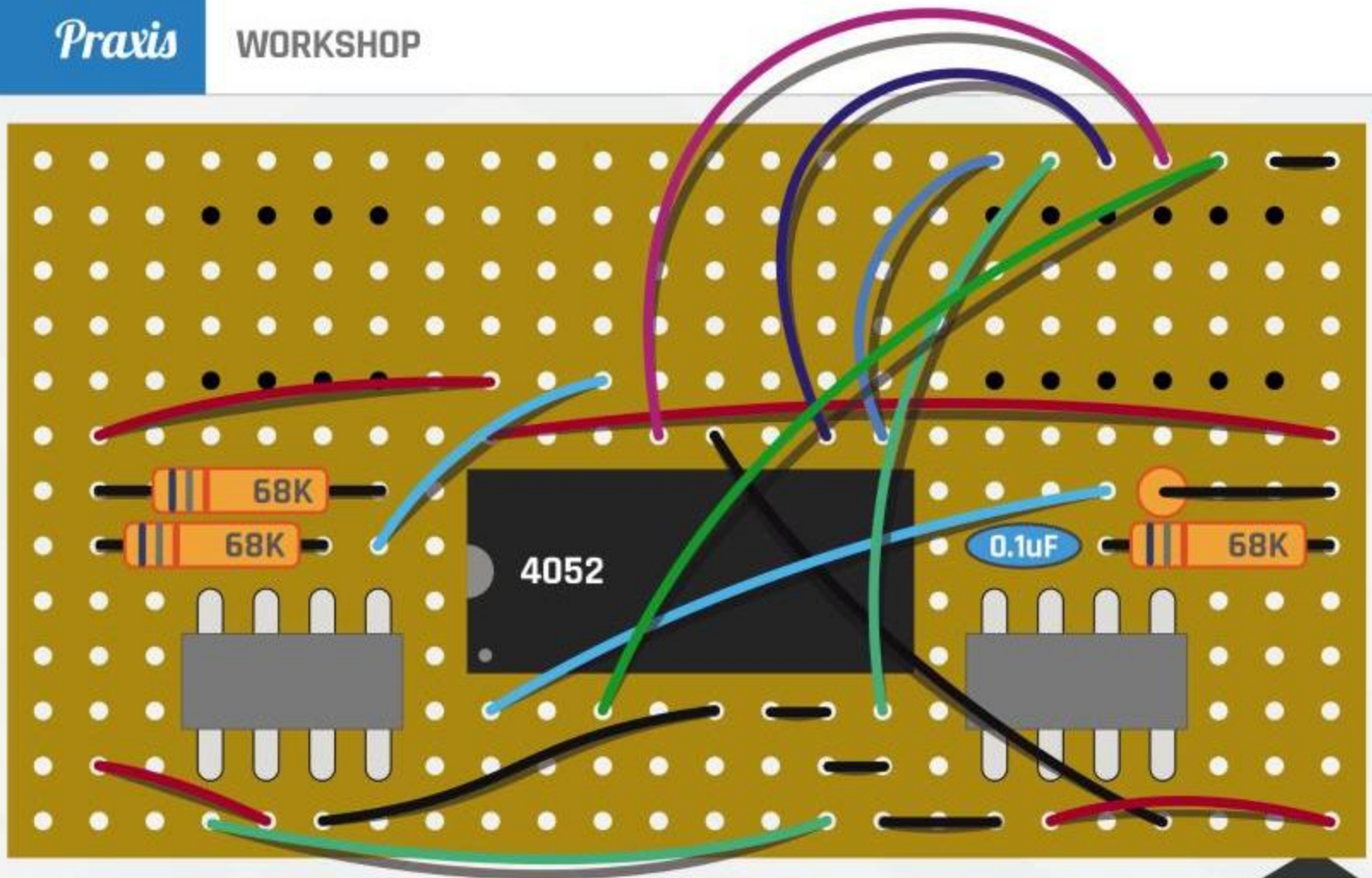
können. Wir müssen dann lediglich die Pins des Multiplexers setzen und können ganz normal mit dem Nunchuk kommunizieren.

Den Schaltplan für die Platine finden Sie in **Abbildung 1**, den Aufbau in der Schritt-für-Schritt-Anleitung. Der Nunchuk schickt einen sechs Bytes großen Block. Jedes Byte ist für unterschiedliche Daten reserviert, wie **Abbildung 2** erklärt. Beachten Sie, dass sich die beiden wichtigen Bits für die Beschleunigung im letzten Byte befinden. Ein einfacher Zugriff auf einen 8-Bit-Messwert ist möglich, weil die beiden letzten Bits oft irrelevant sind. Die beiden Druckknöpfe werden ebenfalls über das letzte Byte gesteuert.

Das Labyrinth

Das Spiel findet in einem Raster mit 9 x 9 Feldern statt, die Spieler starten in der oberen oder unteren Ecke. Weil das Labyrinth gespiegelt wird, handelt es sich eigentlich um ein Raster mit 9 x 5 Feldern. Die Spieler können jedoch in die andere Hälfte wandern. Für jedes Feld gibt es vier mögliche Ausgänge, sie sind in den Voreinstellungen entweder als Wand oder als frei markiert. Wenn Sie loslaufen, dürfen Sie einen Punkt entweder passieren oder Sie werden zum Start zurückgeschickt. Das Labyrinth wird von der Mitte des Felds aus generiert und bewegt sich dann auf einer zufällig ausgewählten Route, bis eine Ecke erreicht ist. Diese Ecke wird zum Startpunkt für den Spieler. Ist eine Bewegung von einem Feld zum nächsten erlaubt,

```
001. import sys, random
002. from smbus import SMBus
003. import RPi.GPIO as io
004. import pygame, os, time
005.
006. pygame.init() # Grafikschnittstelle initialisieren
007. pygame.mixer.quit()
008. pygame.mixer.init(frequency=22050, size=-16, channels=2,
009. buffer=512)
010. os.environ['SDL_VIDEO_WINDOW_POS'] = 'center'
011. pygame.display.set_caption("Secret Labyrinth")
012. pygame.event.set_allowed([pygame.KEYDOWN, pygame.QUIT])
013. gSpace = 70 # Größe des Spielfeldes
014. gSide = 9 # Anzahl der Felder pro Seite
015. nSquares = gSide*gSide
016. screenSize = gSpace * gSide
017. screen = pygame.display.set_
018. mode([screenSize+2,screenSize+2],0,32)
019. random.seed() ; centre = (nSquares-1) // 2
020. refresh = True ; joyLast = [-1,-1,-1,-1]
021. playPos = [0,0,0,0] # Momentane und Startposition
022. maskFrom = [8,2,1,4]
023. dirInc = [-1,1,-gSide,gSide] # Bewegungsrichtung
024. wallColour = (0,255,255) # für das aufgedeckte Labyrinth
025. def main():
026.     global refresh, done
027.     done = False
028.     initIO()
029.     init() # Sound und Grafik laden
030.     mazeGen() # Das Labyrinth erstellen
031.     while 1:
032.         while not(done):
033.             checkForEvent()
034.             if refresh :
035.                 drawScreen(False) # True versteckt die Ansicht
036.                 refresh = False
037.                 time.sleep(3.5) # Die Wände sehen
038.                 mazeGen()
039.                 done = False
040.
041. def drawScreen(laby):
042.     rSize = gSpace
043.     pygame.draw.rect(screen,(0,0,0),(0,0,screenSize,
044. screenSize),0)
045.     #draw Tiles
046.     for s in range(0,nSquares):
047.         xp = findX(s)
048.         yp = findY(s)
049.         screen.blit(tiles[tilePlan[s]],(xp,yp))
050.     #draw grid
051.     if not(laby) :
052.         for y in range(0,gSide+1):
053.             pygame.draw.line(screen,(255,255,0),(gSpace*y,0),
054. (gSpace*y,screenSize+2),2)
055.             for x in range(0,gSide+1):
056.                 pygame.draw.line(screen,(255,255,0),(0,gSpace*x),
```

>SCHRITT 03 Verkabelung 1

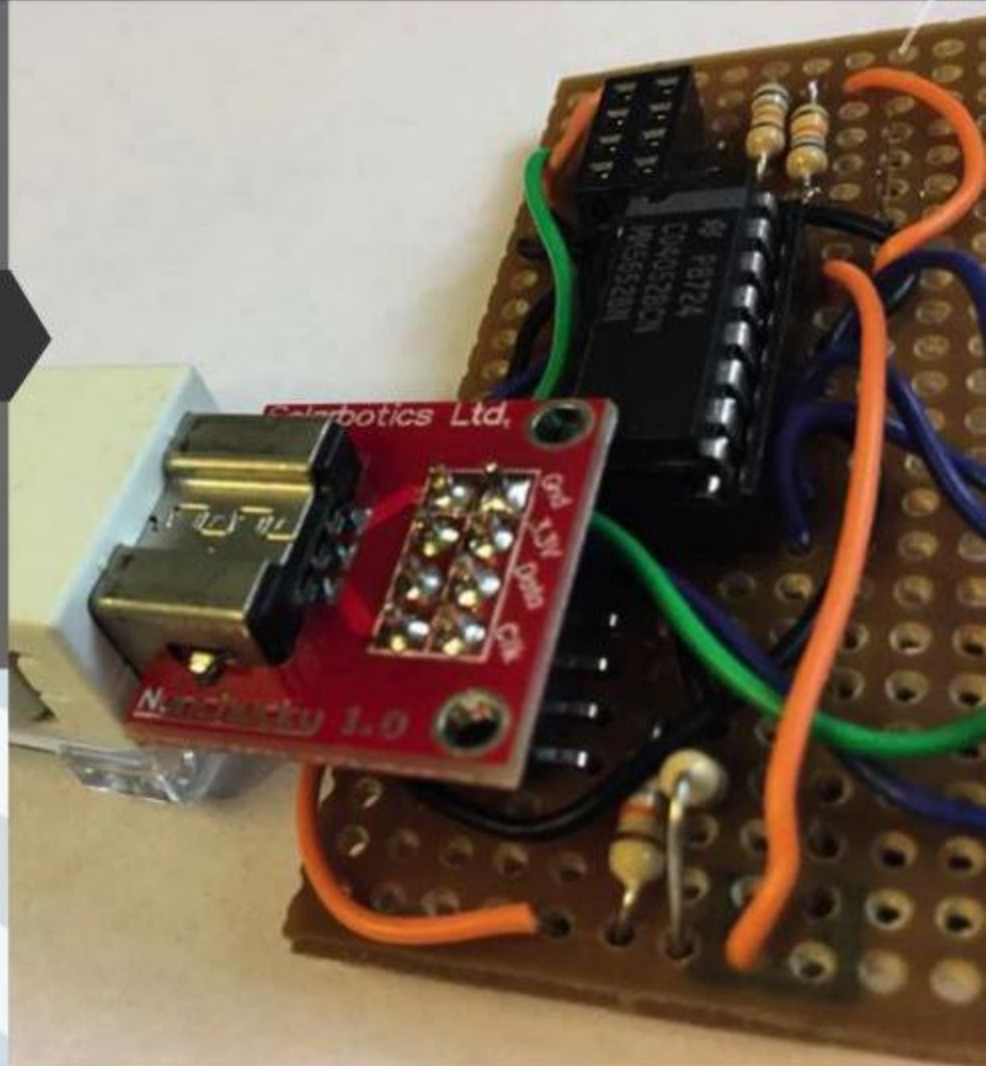
Verbinden Sie die Komponenten so wie im Diagramm dargestellt. Für die Verkabelung nebeneinanderliegender Löcher können Sie Litzendraht verwenden, etwa aus den abgeschnittenen Füßen von Widerständen. Um die Übersichtlichkeit der Schaltung zu erhöhen, sollten Sie verschiedenfarbige Drähte einsetzen.

>SCHRITT 04 Verkabelung 2

Löten Sie die Header-Pins auf die Nunchuk-Adapter und stecken Sie die Kabel ein. Verbinden Sie sie mit den Buchsen an der Unterseite der Platine. Stecken Sie die Kabel der Nunchuks ebenfalls an der Unterseite ein und setzen Sie die Platine auf den Pi. Der RasPi darf dabei nicht mit einer Stromquelle verbunden sein.

werden beide Seiten als frei gekennzeichnet. Der Spieler kann sich also frei zwischen den beiden Feldern bewegen. Die Liste für das Labyrinth wird entsprechend angepasst. Eine Zusammenfassung finden Sie in **Abbildung 3** auf Seite 78.

Die vier Seiten der Felder sind im Uhrzeigersinn mit den Buchstaben A bis D gekennzeichnet. Bewegt sich das Programm, welches das Labyrinth erzeugt, von seinem aktuellen Feld durch Seite D, dann wird



Bit 3 der Labyrinth-Variable gesetzt. Das Feld, zu dem es sich bewegt (gleich links davon), hat gleichzeitig Bit 1 für die Seite B gesetzt und wird zum aktuellen Feld. Es folgt eine weitere zufällige Bewegung. Sobald der Rand des Spielfelds erreicht ist, wird die zufällige Bewegung gestoppt. Das Feld wird also durch blockierte Bewegungen eingezäunt. Ist hingegen eine Seite eines Felds als frei gekennzeichnet, gilt das auch für das Spiegelbild.

Die Ressourcen

Jedes Feld bekommt einen Hintergrund, der zufällig aus verschiedenen Optionen generiert wird. Zur Auswahl stehen diagonale Reihen, eine etwas versetzt immer wiederkehrende Kachel sowie eine einheitliche Fläche. Wir haben herausgefunden, dass die Anordnung der Kacheln und ihre unterschiedlichen Formen den Spielverlauf beeinflussen. Als Spielsteine verwenden wir zwei Versionen des Linux-Pinguins Tux. Alle Kacheln und Spielsteine sind 72 x 72 Pixel groß. Um zusätzlich geeignete Klänge für das Spiel zu finden, haben wir die Audiodateien von Scratch durchsucht. In erster Linie benötigten wir einen Klang für den Fall, dass ein Spieler gegen eine Wand läuft und zum Startpunkt zurückgeschickt wird. Sie sehen eine Momentaufnahme aus einem laufenden Spiel in **Abbildung 4** auf der nächsten Seite.

Die Software

Die Software für das Projekt, **labyrinth.py**, verwendet das Framework Pygame. Es nutzt die Erweiterung smbus, um mit der I²C-Schnittstelle zusammenzuarbeiten. Stellen Sie sicher, dass sie im Register „Schnittstellen“ des Pi-Konfigurations-Tools aktiviert ist. Die Hauptfunktion ist relativ einfach und besteht aus einer Endlosschleife, die immer wieder verschiedene Spiele ausführt. Die innere **while**-Schleife startet hingegen nur ein Spiel und prüft die Ereignisse. Falls notwendig, zeichnet sie den Bildschirm neu. Am Ende des Spiels zeigt die Software für einige Sekunden die versteckten Wände an und erzeugt danach ein neues Labyrinth. Die Funktion **drawscreen** entscheidet mithilfe einer booleschen Variable, ob die echten Wände gezeigt werden oder ob jedes Feld so aussieht, als wäre es von Wänden umgeben. Spielen Sie mit Kindern, können Sie die Wände auch von vornherein sichtbar machen. Ändern Sie dazu in der Funktion **drawscreen** das **False** einfach in **True**.

Die Funktion **mazeGen** ist vielleicht der komplexeste Teil des Codes. Sie nimmt eine zufällig definierte Kachelreihe und generiert damit eine **tilePlan**-Liste. Darin sind die Nummern gespeichert, die zu den einzelnen Feldern gehören. Die gleiche Schleife löscht zudem das alte Labyrinth. Danach wird das Zentrum definiert, um das herum es keine Begrenzungen gibt. Von dort aus wird ein Pfad gezeichnet, bis eine der

```
055. (screenSize+2,gSpace*x),2)

056. #Spieler & Preise zeichnen
057. xp = findX(centre)
058. yp = findY(centre)
059. screen.blit(prize,(xp,yp))
060. xp = findX(playPos[0])
061. yp = findY(playPos[0])
062. screen.blit(tux1,(xp,yp))
063. xp = findX(playPos[1])
064. yp = findY(playPos[1])
065. screen.blit(tux2,(xp,yp))
066.
067. # Labyrinth zeichnen
068. if laby :
069.     for s in range (0,nSquares):
070.         xp = findX(s)
071.         yp = findY(s)
072.         for side in range(0,4):
073.             if not(maze[s] & 1) :
074.                 pygame.draw.line(screen,wallColour,(xp,yp),
075. (xp+rSize,yp),2)
076.                 if not(maze[s] & 2) :
077.                     pygame.draw.line(screen,wallColour,
078. (xp+rSize,yp+rSize),(xp+rSize,yp),2)
079.                     if not(maze[s] & 4) :
080.                         pygame.draw.line(screen,wallColour,
081. (xp+rSize,yp+rSize),(xp,yp+rSize),2)
082.                         if not(maze[s] & 8) :
083.                             pygame.draw.line(screen,wallColour,(xp,yp),
084. (xp,yp+rSize),2)
085.                             pygame.display.update()
086.
087. def findX(square):
088.     return (square % gSide)*gSpace
089.
090. def findY(square):
091.     return (square//gSide)*gSpace
092.
093. def initIO():
094.     global bus
095.     io.setmode(io.BCM)
096.     io.setwarnings(False)
097.     select = [4,17]
098.     io.setup(select,io.OUT)
099.     io.output(select,0) # Nunchuck 0 wählen
100.     print("Initialise I2C")
101.     if io.RPI_REVISION == 1:
102.         i2c_bus = 0
103.     else :
104.         i2c_bus = 1
105.     bus = SMBus(i2c_bus)
106.     for nun in range(0,2):
107.         bus.write_byte_data(0x52,0x40,0x00)
108.         io.output(4,1) # Nunchuck 1 wählen
109.         time.sleep(0.01)
110.
111. def init():
112.     global bus,sounds, maze, tux1, tux2, prize, tiles, tilePlan
```

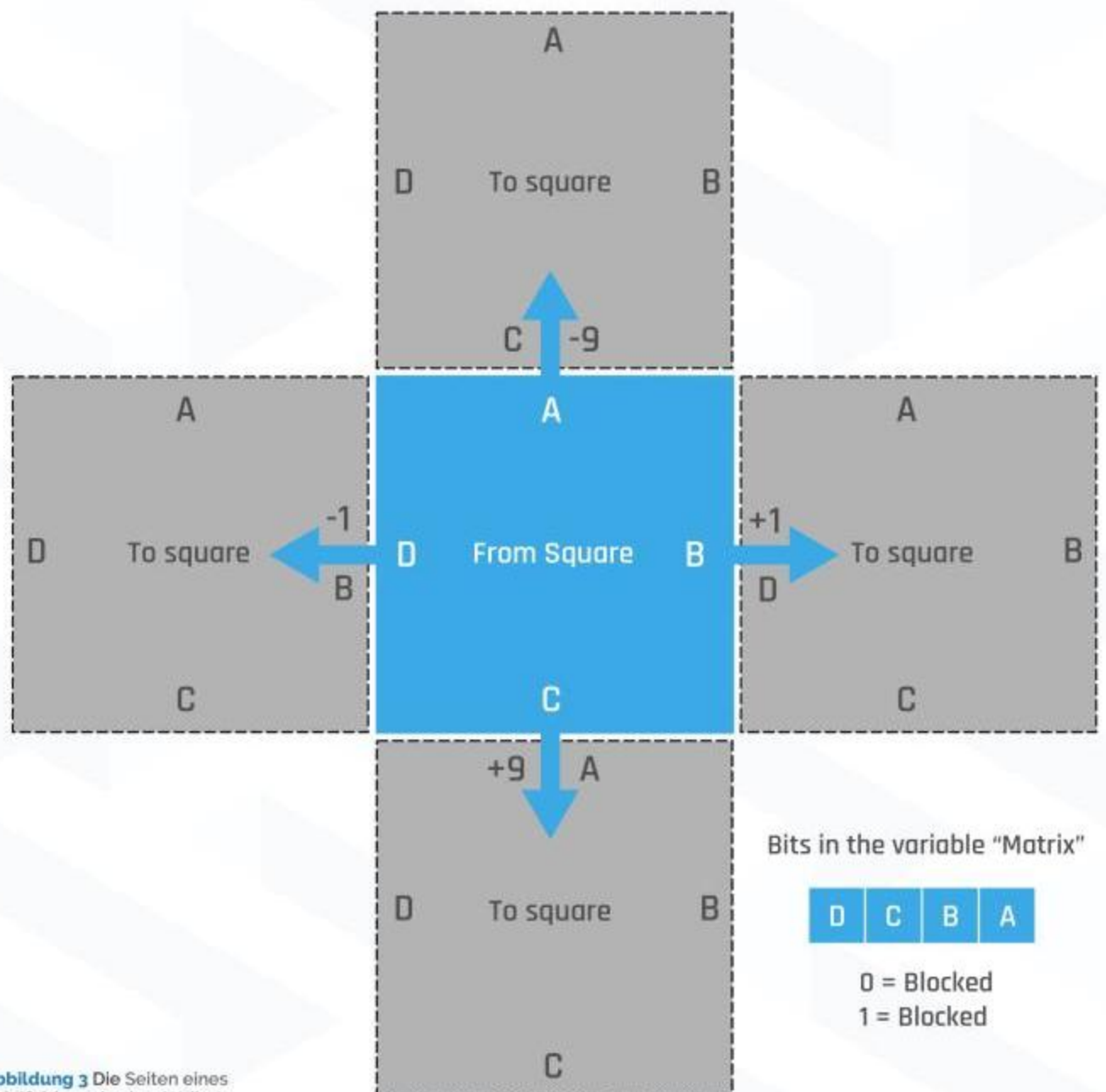



Abbildung 3 Die Seiten eines Spielfelds und seine Attribute

oberen Ecken erreicht ist. Nun ist das Labyrinth komplett, gleichzeitig ist sichergestellt, dass es auch einen Weg hinaus gibt. In unserem GitHub-Repository finden Sie eine spezielle Version des Programms, die sich einfach mit der Tastatur spielen lässt. Durch Drücken der Taste **G** können Sie für ein bis zwei Sekunden die Wände sehen, falls Sie einmal nicht mehr weiterkommen sollten.

Einen Schritt weiter

Sie können dem Spiel jetzt noch einen Timer hinzufügen, der die jeweils schnellsten Zeiten festhält. Oder wie wäre es mit einem rundenbasierten Spiel? Dann könnten Sie auch die Schritte des Gegners auswerten, das Labyrinth ist schließlich symmetrisch. Es wäre auch möglich, mehrere Labyrinth manuell zu gestalten und zu speichern und das Programm jeweils ein Spielfeld auswählen zu lassen. Sie könnten auf diese Weise sehr komplexe Labyrinth anlegen und das Spiel damit schwieriger machen.

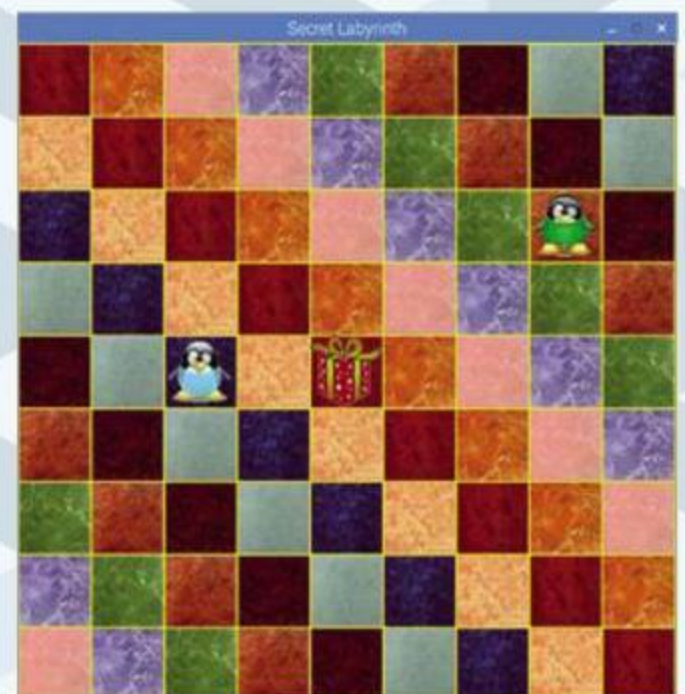


Abbildung 4 Ein laufendes Spiel – alle Wände sind versteckt



```

109. global finish, resetPlayer
110. tux1 = pygame.image.load("images/Tux1.png").
111. convert_alpha()
112. tux2 = pygame.image.load("images/Tux2.png").
113. convert_alpha()
114. prize = pygame.image.load("images/present.png").
115. convert_alpha()
116. tiles = [pygame.image.load("images/Tile"+str(t)+".
117. png").convert_alpha()
118. for t in range(0,15)]
119. finish = pygame.mixer.Sound("sounds/finish.wav")
120. resetPlayer = [pygame.mixer.Sound("sounds/Pop.
121. wav"),
122. pygame.mixer.Sound("sounds/Rattle.
123. wav")]
124. maze = []
125. tilePlan = []
126. for sr in range(0,nSquares):
127.     maze.append(0) # Erstellt ein Labyrinth-Array
128.     tilePlan.append(0) # Muster an Kacheln
129.
130. def readNck(nunNum):
131.     # Der I2C-Treiber oder etwas anderes kann manchmal
132.     # einen Fehler auslösen - das ist das Pflaster dafür
133.     io.output(4,nunNum) # Den rechten Nunchuck
134.     auswählen
135.     time.sleep(0.004)
136.     try:
137.         bus.write_byte(0x52,0)
138.     except:
139.         print("bus restart")
140.         time.sleep(0.1)
141.         initIO()
142.         bus.write_byte(0x52,0)
143.         time.sleep(0.002) #Verzögerung für die Nunchuk-
144.         Antwort
145.     nCk = [((bus.read_byte(0x52) ^ 0x17) + 0x17) for i
146.     in range(0,6)]
147.     return nCk
148.
149. def mazeGen():
150.     global maze, current, last, tilePlan, playPos,
151.     refresh
152.     refresh = True
153.     maskTo = [2,8,4,1]
154.     thisTile = random.randint(0,14)
155.     thisMethod = random.randint(0,3)
156.     for s in range(0,nSquares):
157.         maze[s] = 0 # clear the maze
158.         if thisMethod == 0:
159.             tilePlan[s] = random.randint(0,14) # random
160.             tile
161.         if thisMethod == 1:
162.             tilePlan[s] = s % 10 # diagonale Zeilen
163.         if thisMethod == 2:
164.             tilePlan[s] = thisTile # immer gleich, aber für
165.             unterschiedlich für verschiedene Labyrinthe
166.         if thisMethod == 3:
167.             tilePlan[s] = s % 12 # Offset-Zeilen
168.
169.     maze[centre] = 15
170.     current = centre ; last = centre
171.     while not(current == 0 or current == 8):
172.         blocked = True
173.         while blocked:
174.             move = random.randint(0,3)
175.             direction = dirInc[move] # anfängliche
176.             Richtung der Bewegung
177.             test = direction + current
178.             if test >= 0 and test <= (nSquares/2 + gSide/2)
179.             and test != last: # innerhalb des Boards
180.                 if not(direction == 1 and current % gSide ==
181.                 gSide-1) and not(direction == -1 and current % gSide ==
182.                 0):
183.                     blocked = False
184.                     maze[last] = maze[last] | maskFrom[move]
185.                     # Ausgangsfeld leeren
186.                     maze[nSquares-last-1] = swap(maze[last])
187.                     current = test
188.                     last = current
189.                     maze[current] = maze[current] |
190.                     maskTo[move] # Eingangsfeld leeren
191.                     maze[nSquares-current-1] =
192.                     swap(maze[current]) #Bit müssen getauscht werden
193.         playPos[0] = current # Startpositionen der Spieler
194.         playPos[1] = nSquares - 1 - current
195.         playPos[2] = playPos[0] ; playPos[3] = playPos[1] #
196.         Startpositionen
197.
198. def movePlayer(pn, inc):
199.     global refresh, playPos, done
200.     refresh = True
201.     fromSq = playPos[pn]
202.     playPos[pn] += dirInc[inc]
203.     if not(maze[fromSq] & maskFrom[inc]) : # eine Wand
204.     ist im Weg
205.         playPos[pn] = playPos[pn+2] # zurück zum Start
206.         resetPlayer[pn].play() # Rauschen zurücksetzen
207.         if playPos[pn] == centre : # Gewinner
208.             finish.play()
209.             refresh = False
210.             drawScreen(True)
211.             done = True
212.
213. def getMove():
214.     global joyLast
215.     joyNow = [-1,-1,-1,-1] # keine Bewegung
216.     for nun in range(0,2): # beide Nunchuks
217.         x = nun
218.         y = 2+nun
219.         bank = readNck(nun)
220.         if bank[0] > 190:
221.             joyNow[x] = 1 # nach rechts bewegen
222.         if bank[0] < 60:
223.             joyNow[x] = 0 # nach links bewegen
224.         if bank[1] > 190:
225.             joyNow[y] = 2 # nach oben bewegen
226.         if bank[1] < 60:
227.             joyNow[y] = 3 # nach unten bewegen

```


Special: Jetzt schnell sein und 6 x MagPi + 30 € ShoppingBON 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 einen ShoppingBON als Dankeschön!

GRATIS
bis 28.05.2018
30 Euro
ShoppingBON



GRATIS
bis 04.06.2018
20 Euro
ShoppingBON



GRATIS
ab 05.06.2018
10 Euro
ShoppingBON



Ausfüllen und abschicken
oder unter
**services.chip.de/
abo/pi-countdown**
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-countdown

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

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

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

☐ Ja, ich bestelle 6 x MagPi für nur 54,80 € (inkl. MwSt. und Porto). **M18MA03P5**

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 schriftlich kündigen. Es genügt eine kurze Nachricht von mir an den CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg oder per E-Mail an abo@chip.de. Dieses Angebot gilt nur in Deutschland (Konditionen für das Ausland bitte auf Anfrage unter abo@chip.de) und nur solange der Vorrat reicht. 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

und erhalte mein Dankeschön dazu

- ☐ Bis 18.05.2018 **30 Euro ShoppingBON (C897)***
☐ Bis 23.05.2018 **20 Euro ShoppingBON (C884)***
☐ Ab 24.05.2018 **10 Euro ShoppingBON (CA07)***

* Bitte nur ein Dankeschön ankreuzen

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

D E IBAN Ihre BLZ Ihre Konto-Nr.

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

Mit folgender Kreditkarte: ☐ VISA ☐ Eurocard/Mastercard

Kreditkarten-Nr. Prüfr.

Gültig bis:

☐ Ja, ich bin interessiert am Empfang von interessanten Vorteilsangeboten aus den Bereichen Medien, Touristik, Telekommunikation, Finanzen, Versandhandel per E-Mail der CHIP Digital GmbH und CHIP Communications GmbH, beide: St.-Martin-Straße 66, 81541 München. Hierzu werden meine Kontaktdaten für Werbezwecke verarbeitet. Teilnahme ab 18 Jahren. Einwilligung jederzeit für die Zukunft widerrufbar. Durch den Widerruf der Einwilligung wird die Rechtmäßigkeit der aufgrund der Einwilligung bis zum Widerruf erfolgten Verarbeitung nicht berührt. Weitere Informationen finden Sie in der Datenschutzerklärung.

Datum

Unterschrift

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

M18MA03P5

RASPBERRY PI 3B+

Alles über den neuen RasPi



Der neue Raspberry Pi 3B+ ist gerade ein paar Wochen auf dem Markt und mittlerweile in (fast) allen Shops in Deutschland, Österreich und der Schweiz erhältlich. Doch was bringt der neue Pi 3B+ in der Praxis und was sind die wichtigsten Vorteile dieses in vielen Punkten überarbeiteten Modells?

Wir beantworten in dieser großen Übersicht alle Fragen und geben einen detaillierten Überblick über die aktualisierten Komponenten. Zudem haben wir den Pi 3B+ einer gründlichen Leistungsmessung unterzogen und erörtern die Hintergründe für dessen Entwicklung mit Eben Upton, einem der Urväter des Raspberry Pi.



Alles zum Pi 3B+

- > Der neue Pi 3B+ im Überblick 84
- > Mehr Leistung: Alle Benchmarks 86
- > Interview mit Eben Upton 88
- > Loslegen mit dem Pi 3B+ 90
- > 10 Projektideen für den neuen Pi 92

**Schicken
Sie uns Ihre
Projekte:**

E-Mail: specials@chip.de oder
Redaktion MagPi
CHIP Communications GmbH
St.-Martin-Straße 66
81541 München



Versandkostenfrei für MagPi-Leser

Als Leser der MagPi können Sie unter buyzero.de/plus den Pi 3B+ bis zum 18. Juni 2018 versandkostenfrei bestellen. Verwenden Sie dazu den Code **MAGPI**

Projekte für den B3+ gesucht

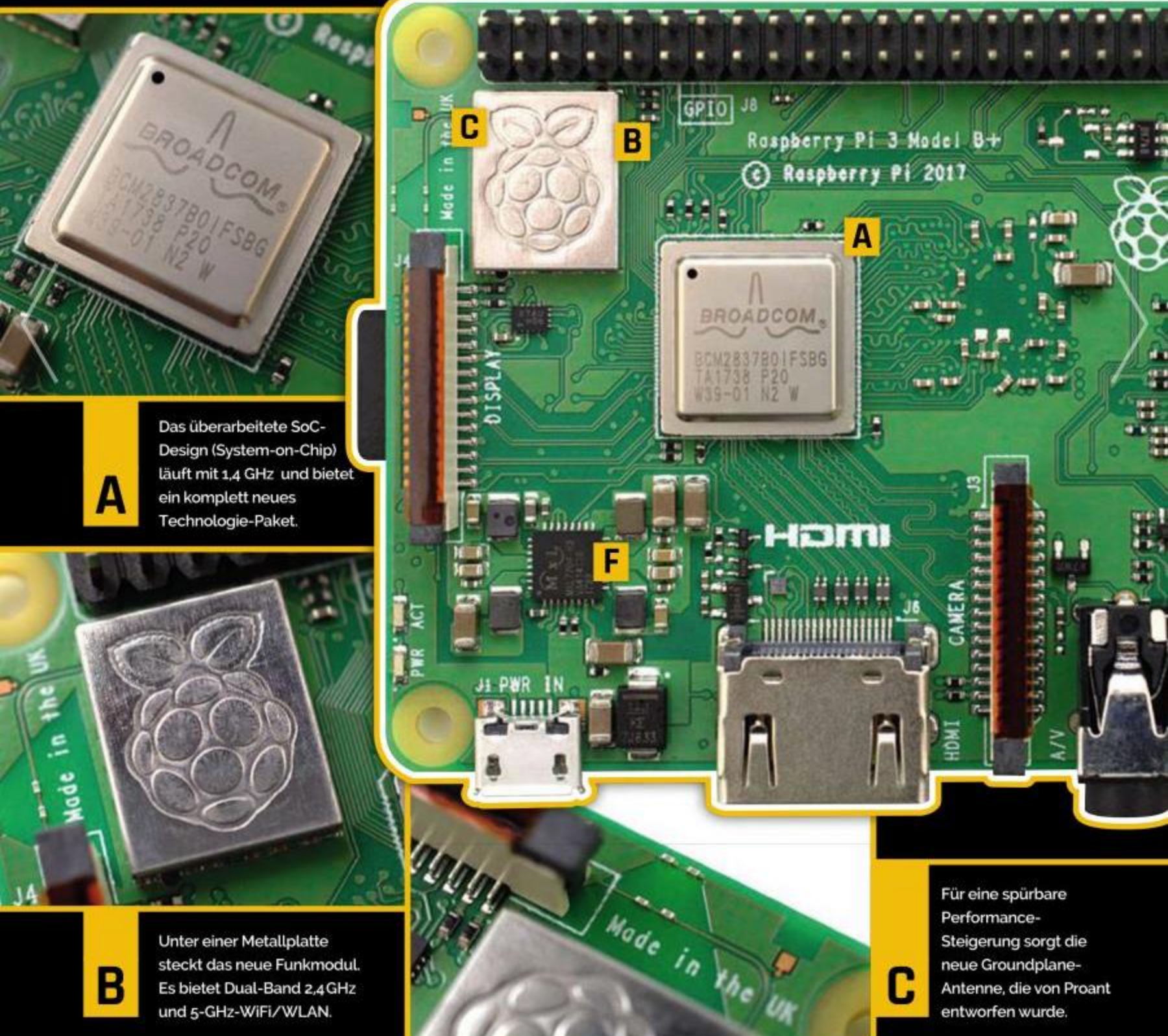
Sie haben selbst ein tolles Projekt, das von der zusätzlichen Power und den schnelleren Schnittstellen des Raspberry Pi 3B+ profitiert? Dann werfen Sie bitte vorher kurz einen Blick auf unsere Projektvorschläge auf Seite 92 und schreiben Sie uns. Vielleicht erscheint Ihr Projekt für den Pi B3+ dann schon in der nächsten Ausgabe von MagPi!

Weitere Bezugsquellen

	Conrad bit.ly/2Hcz4eV		pi3g bit.ly/2qJFp7s
	Reichelt bit.ly/2HfD3mU		Rasppishop bit.ly/2vtbHrT
	Cyberport bit.ly/2KovNx1		Pimoroni bit.ly/2HOHlmu

Der nagelneue Raspberry Pi 3B+

Das Plus im Namen steht für viel neue Hardware und Verbesserungen beim Design im alten Format

**A**

Das überarbeitete SoC-Design (System-on-Chip) läuft mit 1,4 GHz und bietet ein komplett neues Technologie-Paket.

B

Unter einer Metallplatte steckt das neue Funkmodul. Es bietet Dual-Band 2,4 GHz und 5-GHz-WiFi/WLAN.

C

Für eine spürbare Performance-Steigerung sorgt die neue Grundplane-Antenne, die von Proant entworfen wurde.

TECHNISCHE DATEN

System-on-Chip (SoC):

Broadcom BCM2837B0
Quad-Core A53 (ARMv8)
64-Bit @ 1,4 GHz

GPU/Grafikkarte:

Broadcom VideoCore IV

Netzwerk:

Gigabit-Ethernet, 2,4 und
5 GHz, 802.11b/g/n/ac-WiFi

RAM/Arbeitsspeicher:

1 GByte LPDDR2 SDRAM

Bluetooth:

Bluetooth 4.2, BLE (Bluetooth
Low Energy)

GPIO:

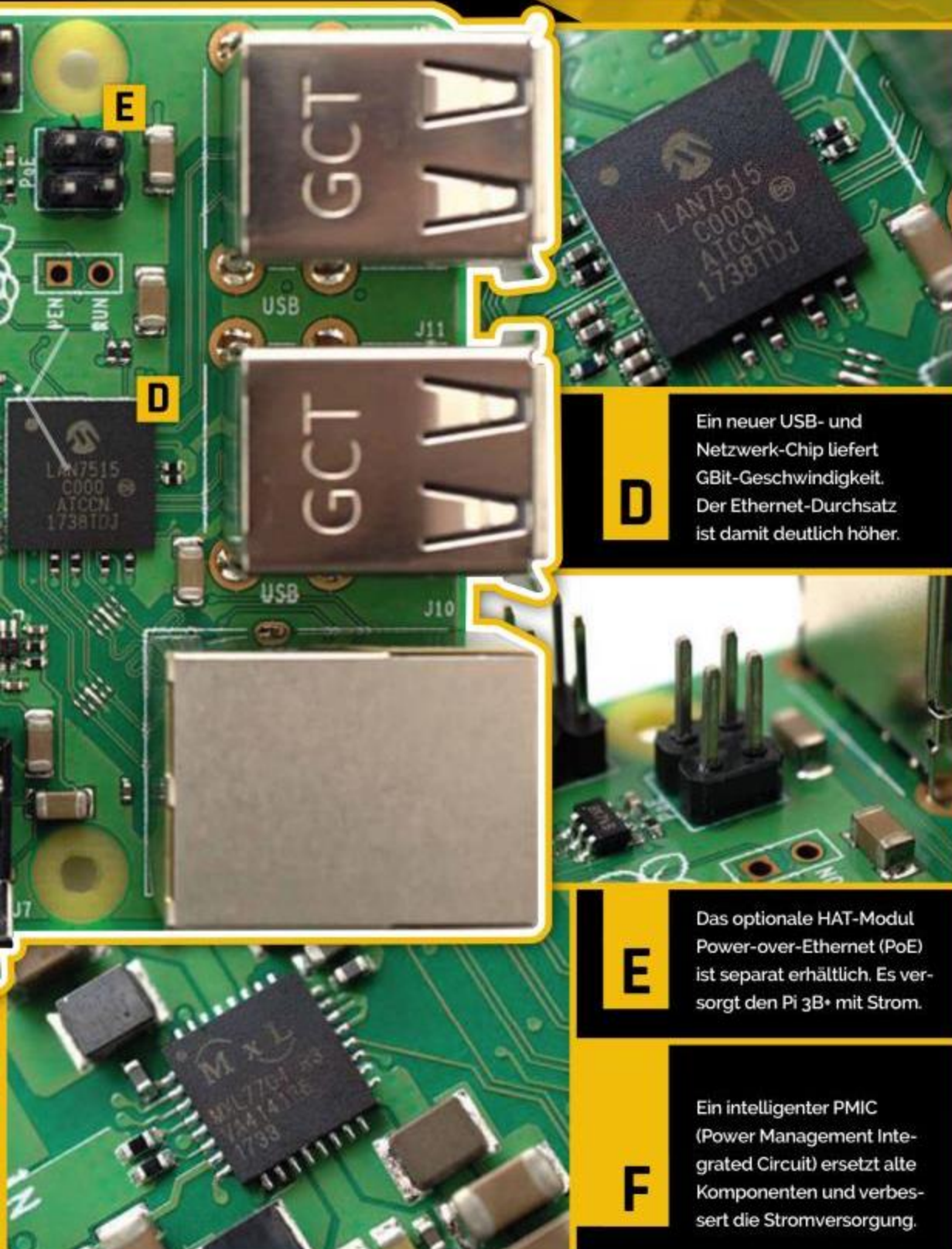
40-Pin-GPIO-Header, bestückt

Storage/Speicher: microSD**Ports:**

HDMI, analoge Audio- und
Video-Buchsen 3,5 mm,
4 × USB 2.0, Ethernet, CSI
(Camera Serial Interface), DSI
(Display Serial Interface)

Abmessungen:

82 x 56 x 19,5 Millimeter

Gewicht: 50 Gramm**D**

Ein neuer USB- und
Netzwerk-Chip liefert
Gbit-Geschwindigkeit.
Der Ethernet-Durchsatz
ist damit deutlich höher.

E

Das optionale HAT-Modul
Power-over-Ethernet (PoE)
ist separat erhältlich. Es ver-
sorgt den Pi 3B+ mit Strom.

F

Ein intelligenter PMIC
(Power Management In-
tegrated Circuit) ersetzt alte
Komponenten und verbes-
sert die Stromversorgung.

INSTALLATION



>SCHRITT 01

Betriebssystem herunterladen

Sie brauchen für Ihren Raspberry Pi
ein Betriebssystem, das Sie unter
[raspberrypi.org/downloads](https://www.raspberrypi.org/downloads) bekom-
men. Das offizielle Betriebssystem
heißt Raspbian. Es ist die beste Option
für die meisten Benutzer.



>SCHRITT 02

Auf microSD-Karte speichern

Für die Installation des Betriebssystems
verwenden Sie eine qualitativ hochwer-
tige microSD-Karte mit mindestens
8 GByte (Raspbian Lite) oder 16 GByte
(Raspbian with Desktop) Kapazität. Mit
etcher.io ist das Flashen unkompliziert.



>SCHRITT 03

Kabel anschließen

Stecken Sie die microSD-Karte ein
und schließen Sie die Kabel an. Für
die meisten User bedeutet das HDMI,
USB-Tastatur und -Maus (oder
Bluetooth), Ethernet (optional) sowie
ein 5-Volt-Micro-USB-Netzteil mit
2 Ampere oder mehr.

Benchmarking mit dem Pi 3B+

Bessere Performance kann jeder versprechen. Ob das Versprechen gehalten wird, lässt sich nur auf eine Art herausfinden: Benchmarks

Der neue Raspberry Pi 3B+ soll sich mit seinem stärkeren Prozessor und einer überarbeiteten Netzwerk-Ausstattung von seinem Vorgänger abheben. Wir haben getestet, ob die Optimierungen auch tatsächlich für bessere Leistungswerte sorgen. Der Pi 3B+, der Pi 3 und andere Modelle mussten sich dazu einigen Benchmarktests stellen. Neben der reinen CPU-Performance haben wir auch

den Stromhunger und die Qualität des WLAN-Signals gemessen.

Spezifikationen

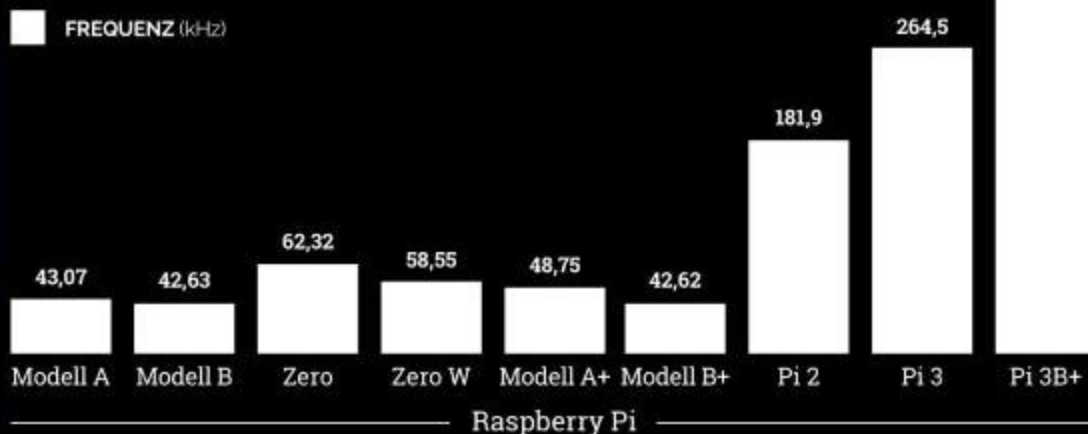
Das grundlegende Design ist zwar identisch zu dem des Pi3, aber der BCM2837 SoC (System-on-Chip) bietet ein besseres Gesamtpaket und einen Hitzeverteiler, womit die Taktfrequenz von 1,2 auf 1,4 GHz gesteigert werden konnte. Das wirkt sich auch auf die Performance des

Arbeitsspeichers aus. Ein neuer USB-Ethernet-Controller liefert Gigabit-Geschwindigkeit. Der theoretische Maximaldurchsatz liegt bei 300 Mbps, da nur ein einziger USB-2.0-Kanal genutzt wird. Beim Design der Antenne haben sich die Entwickler vom Pi Zero W inspirieren lassen. Zusammen mit dem Schalter für das neue Dualband-Funkmodul beschleunigt sie die Netzwerkverbindung des Pi 3B+.

PYTHON-GPIO

Mehr ist besser

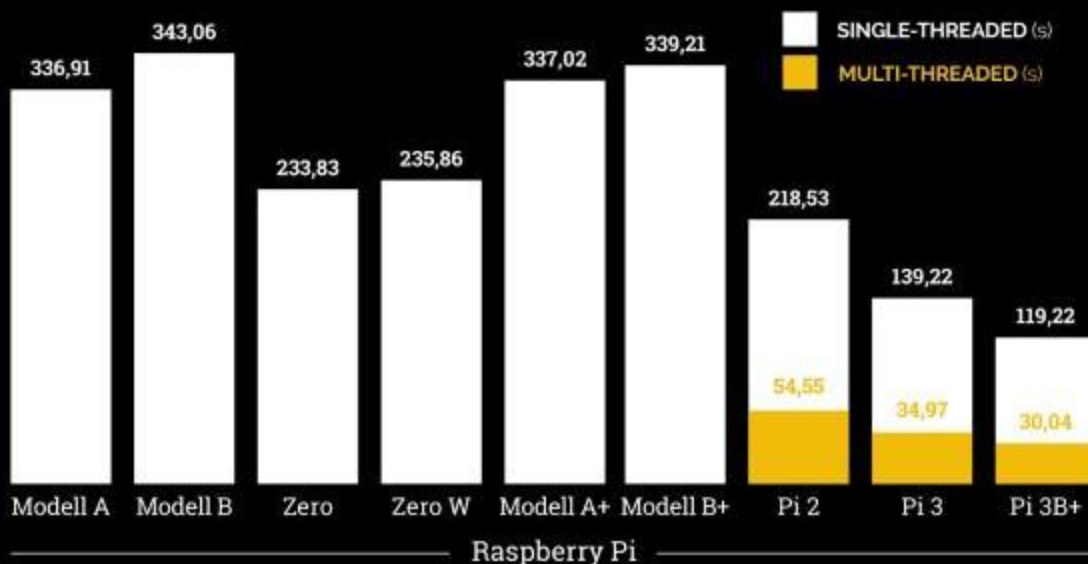
Bei einer GPIO-Steuerung via Python wirkt die CPU wie ein Flaschenhals. Wenn Sie einen Pin schnell aktivieren und deaktivieren, lässt sich das Verhalten mit einem Frequenzzähler demonstrieren. Beeinflusst werden die Messungen durch den GPIO-Treiber und Python selbst.



SYSBENCH CPU

Weniger ist besser

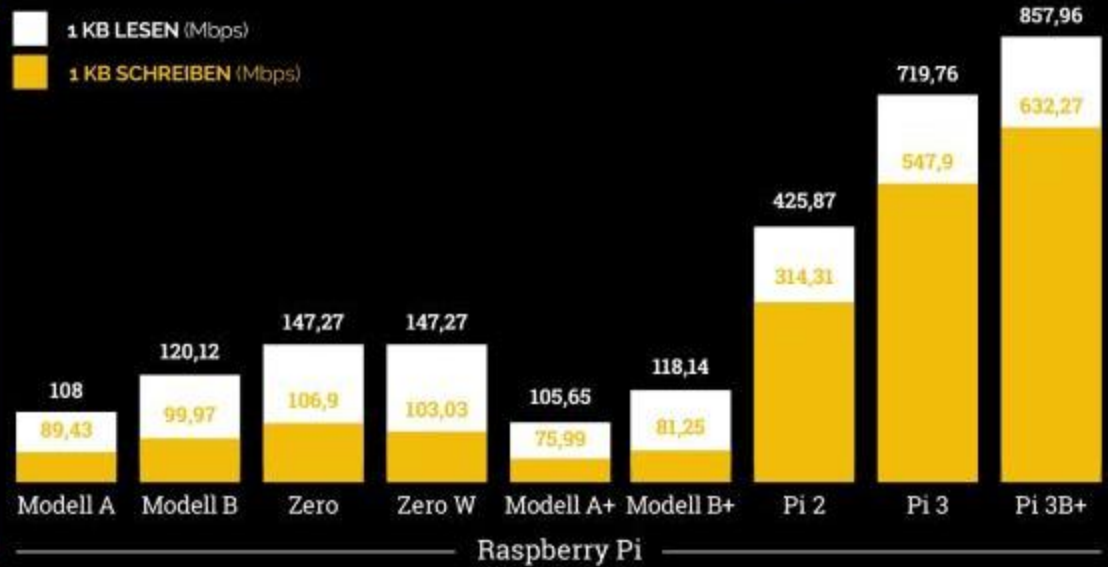
SysBench CPU ist ein Benchmark-Programm, das den Prozessor unter Volllast setzt. Sie können testen, wie schnell CPU-lastige Software auf dem Pi läuft. Das gilt vor allen Dingen für solche Anwendungen, die mehrere Prozessorkerne nutzen können. Solche Multicore-Chips stecken in den aktuellen Modellen Raspberry Pi 2, 3 und 3B+.



SYSBENCH-SPEICHER-DURCHSATZ

Mehr ist besser

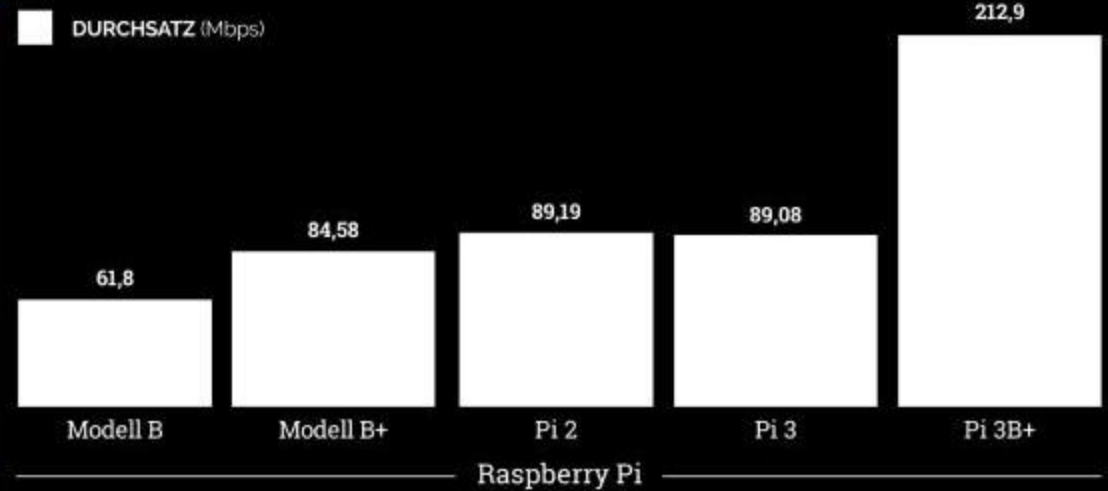
Bei einigen Anwendungen ist der Speicherdurchsatz entscheidend, also wie schnell Daten in den Arbeitsspeicher geschrieben und wieder ausgelesen werden. Der Test führt Lese- und Schreibvorgänge mit 1 KByte großen Datenpaketen durch und gibt den Durchsatz in Megabyte pro Sekunde (Mbps) an.



ETHERNET-DURCHSATZ

Mehr ist besser

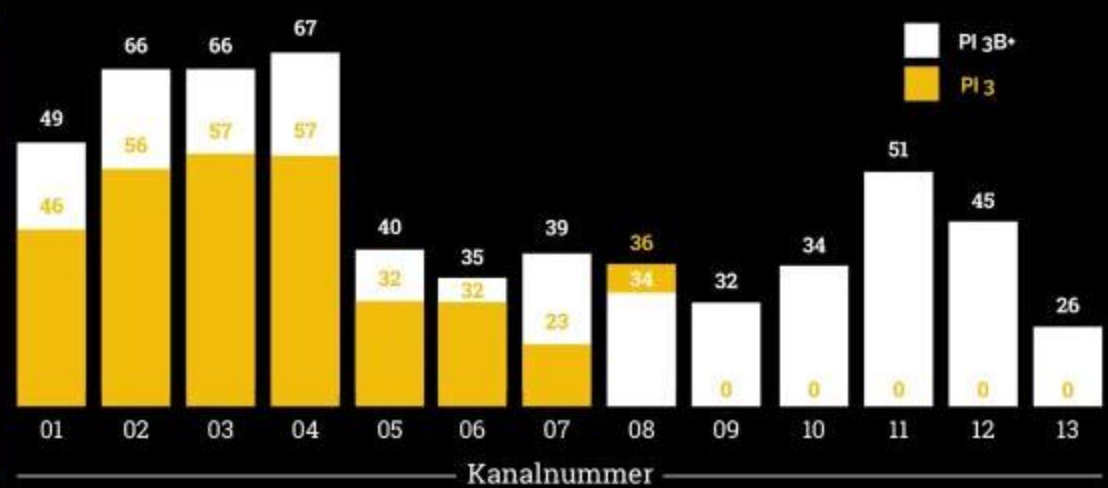
Die Ethernet-Verbindung läuft über einen gemeinsam genutzten USB-Kanal und hat beim 3B+ ebenfalls ein Upgrade bekommen. Der Test kopiert eine nicht komprimierbare Datei mit 100 MByte auf den Pi. Wenig überraschend gewinnt das Gigabit-Ethernet des Pi 3B+.



WLAN-SIGNAL-QUALITÄT

Mehr ist besser

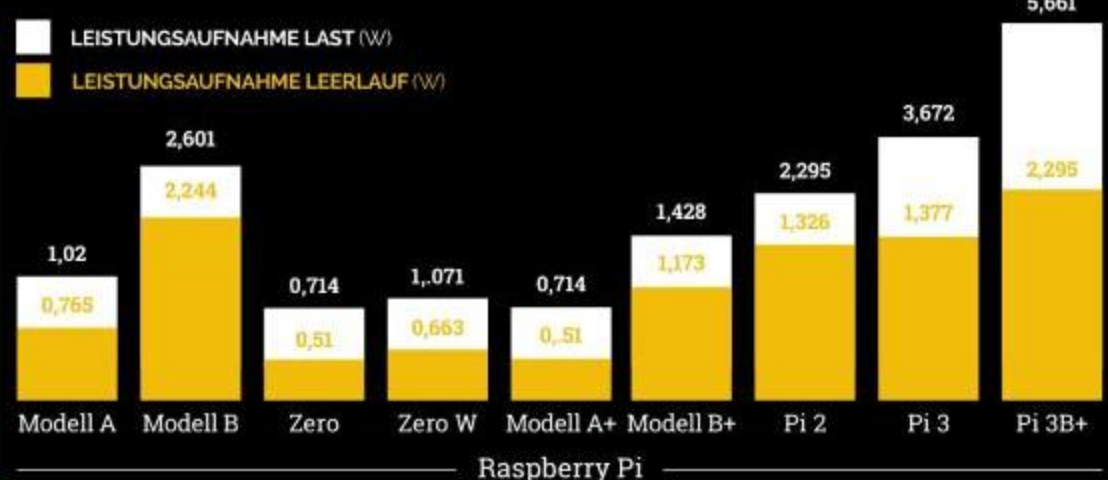
Ein Vergleich zwischen dem Single-band-Funk (2,4 GHz) und der Chip-Antenne des Pi 3 sowie dem neuen Dualband-Funk (2,4 und 5 GHz) mit Ground-Plane-Antenne des Pi 3B+ zeigt die Verbesserungen sowohl bei der Signalqualität als auch bei der Anzahl der sichtbaren Access Points.



VERBRAUCH

Weniger ist besser

Mehr Performance ist immer gern gesehen, aber sie fordert ihren Tribut. Der Test misst die Leistungsaufnahme eines Desktops mit HDMI-Bildschirm, drahtloser Tastatur und Netzwerkverbindung (falls möglich). Sie sehen, dass sich die älteren Pi-Modelle besser für den Betrieb mit Akku und eingebetteten Anwendungen eignen.



Update für den Raspberry Pi

Eben Upton, Mitgründer der Raspberry Pi Foundation, sprach mit uns über die Technologie, die den neuen Pi 3B+ auszeichnet

Wenn Eben Upton an einem neuen Design für den Raspberry Pi arbeitet, hält er sich stets an eine Maxime: „Es ist ein Raspberry Pi und der kostet nur 35 Dollar“, lacht er.

Immer wieder Verbesserungen zu liefern, ohne den Preis nach oben zu treiben, ist eine Herausforderung. Aber der stellt sich die Raspberry Pi Foundation gerne. „Im Laufe der Jahre haben sich ein paar Dinge ergeben, die helfen“, erklärt Eben. „Moore’s Law bestätigt sich (Intel-Mitgründer Gordon Moore hatte beobachtet, dass sich die Anzahl der Transistoren auf einem neuen Chip alle 18 Monate verdoppelt). Sie bekommen einfach bessere Hardware fürs Geld. Das gilt vor allen Dingen für RAM: DRAM • Dynamic Random Access

Memory) wurde zwischen dem Pi 1 und dem Pi 3B+ vier- oder fünfmal vergrößert. Ich glaube nicht, dass wir jetzt mehr für RAM bezahlen, obwohl er sich vervierfacht hat.“

„Die andere Sache ist, dass wir immer mehr Hardware in ein Design bekommen. Immer mehr Geld fließt in die Komponenten, weil die Herstellungskosten des Raspberry Pi dank Automatisierung sinken. Durch Verbesserungen bei der Automatisierung lassen sich weitere Kosten sparen. Anschlüsse sind auch ein Punkt: Mich kostet ein HDMI-Anschluss wesentlich weniger als früher – und das liegt nur an der Menge.“

Der Pi 3B+ bietet bessere Performance. Zum Teil ist die optimierte

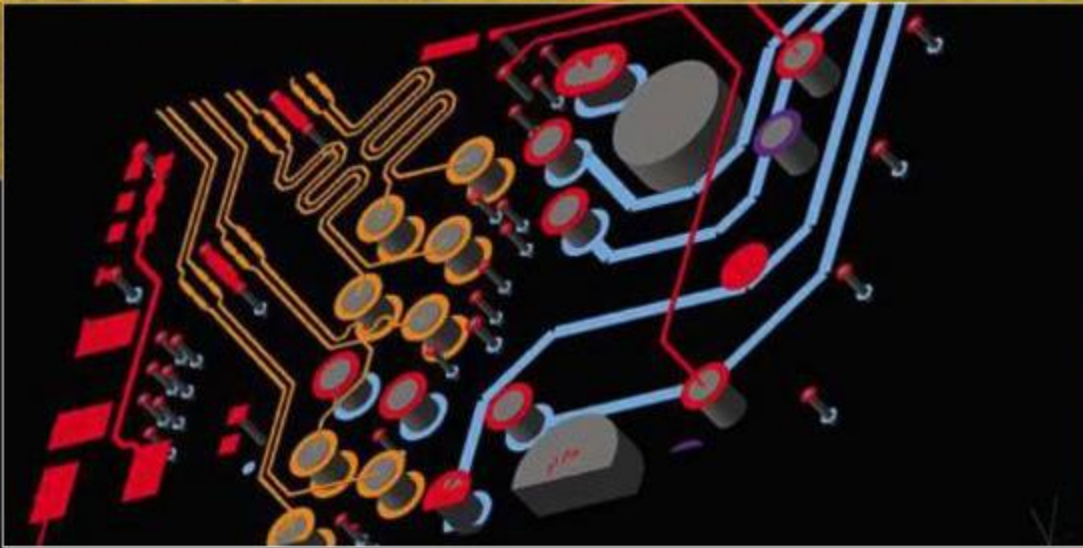
BLICK ZURÜCK

„Den Erfolg des Raspberry Pi haben wir so nicht erwartet“, gibt Eben zu. „Es fühlt sich immer noch verrückt an. Für die Foundation arbeiten etwa 80 Leute. Verteilt auf die beiden Organisationen Foundation und Trading sind 120 Leute beschäftigt, und bald werden es 150 sein. Hunderttausende Kinder schließen sich Code-Clubs an und wir haben viele Lehrer geschult. Es ist eine unglaubliche Reise. Es ist

so dermaßen verrückt, dass es sich immer noch nicht echt anfühlt. Denkst du in einer ruhigen Minute darüber nach, fühlt es sich nicht real an. Aber es ist großartig!“

„Denkst du in einer ruhigen Minute darüber nach, fühlt es sich nicht echt an“, sagt Eben Upton über den Erfolg des Raspberry Pi





Technologie dafür verantwortlich. „Die Änderungen beim Broadcom-Teil bringen die höchste Leistungssteigerung, der neue Power Management Integrated Circuit hat aber ebenfalls einen großen Anteil daran. Er verringert die Notwen-

„Das Referenz-PCB (Leiterplatte) geht von einer höheren Technologie als unserer aus. Sie können nicht einfach ein Leiterplatten-Design nehmen und benutzen, weil die PCB-Technologie nicht stimmt. Ein nutzbares PCB-De-

Eine 3D-Ansicht zeigt die „Durchkontaktierungen“ der Schichten im Board des Pi 3B+.

Dank Automatisierung sinken die Herstellungskosten für den Raspberry Pi

digkeit der exakten Betrachtung der Regulierungsgenauigkeit und der Laststufen.“

Die Implementierung der neuen Netzwerkkomponenten war schwieriger. „5-GHz-WiFi ist nicht leicht“, erklärt Eben.



Roger Thornton hat das Board des Raspberry Pi 3B+ entwickelt. Zuvor hat er am Pi Zero W gearbeitet

sign zu finden, das auch die richtige Signalintegrität und andere Komponenten für konformes 5GHz enthält, war schwierig, und wir brauchten einige Anläufe.“

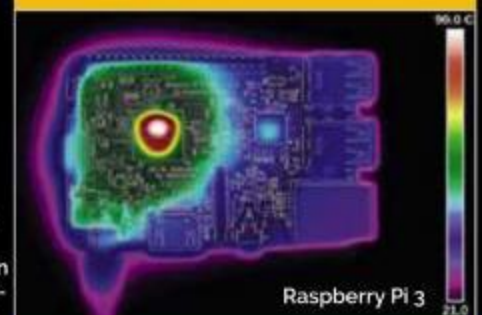
Die alten Pis bleiben

Der ältere Pi 3 wird nicht verschwinden. „Wir verkaufen beide parallel“, erklärt Eben. „Ich erwarte, dass Käufer in erster Linie beim 3B+ zuschlagen, weil es keinen Grund gibt, einen Pi 3 zu kaufen, wenn die Plus-Variante verfügbar ist. Bei der industriellen Nutzung sieht es jedoch anders aus, weil der Pi 3 häufig in andere Umgebungen integriert ist.“

„Uns verblüfft immer wieder, wie lange ältere Produkte genutzt werden. Wir verkaufen den Raspberry Pi 2 weiterhin und haben davon letztes Jahr noch rund 100.000 Stück abgesetzt. Ich erwarte beim Pi 3 einen noch längeren Lebenszyklus.“

GUTE HITZE-VERTEILUNG

„Der BCM2837B0 ist zum Großteil der gleiche Chip wie zuvor. Die Technologie ist aber wesentlich besser“, erklärt Eben. „Wir haben das Design an verschiedenen Stellen verfeinert und konnten so den Widerstand zwischen den Lötunkten und dem Transistor senken, der am weitesten entfernt ist. Die Entfernung zwischen dem Temperatursensor auf dem Die und der Haupt-Hitzequelle war schon früher eine echte Herausforderung. Der neue Hitzeverteiler (Heat-Spreader) aus Metall hat den positiven Effekt, dass der gesamte Die die gleiche Temperatur aufweist. Somit ist der Bereich etwas größer, um Hitze konvektiv, leitend und abstrahlend loszuwerden.“



Unten Die Übereinstimmungstests für die neue WLAN-Hardware (5-GHz-WiFi) waren eine echte Herausforderung



Los geht's mit dem RasPi 3B+

Ist der 3B+ Ihr erster Raspberry Pi? Hier ein paar Informationen

Vielleicht ist ja der 3B+ Ihr erster Raspberry Pi. Sollte das der Fall sein, heißen wir Sie herzlich willkommen in der Community! Wir haben ein paar tolle Tipps, wie Sie Ihr Abenteuer mit dem vielseitigen Minirechner am besten beginnen.

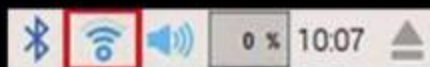
MEHR INFOS ZUM SETUP

Brauchen Sie weitere Informationen, wie Sie Ihren ersten Raspberry Pi installieren? Die offiziellen Anleitung hilft in diesem Fall weiter: magpi.cc/getstarted.



WLAN-Verbindung

Mit einem Netzkabel ist eine Verbindung einfach, aber vielleicht ist Ihr Kabel nicht lang genug. In diesem Fall benutzen Sie die WLAN-Verbindung, die im Raspberry Pi eingebaut ist. Mit Raspbian ist das sehr einfach. Suchen Sie einfach das Symbol für drahtlose Verbindungen, das sie rechts oben finden.



Klicken Sie darauf und wählen Sie Ihr WLAN aus. Das System fragt nach dem Passwort und ab sofort verbindet sich der Pi automatisch!

Das Passwort ändern

Sie sollten das Passwort ändern. Der Standard für den Benutzer **pi** ist **raspberry** und das kennt natürlich jeder. Sollten Sie sensible Daten auf dem Raspberry Pi speichern, kommen andere Leute sehr einfach an Ihre Informationen.

Das Ändern des Passworts ist sehr einfach: Terminal öffnen, **passwd** eintippen und danach die [Eingabetaste] drücken. Geben Sie



das aktuelle Passwort (**raspberry**) ein und im Anschluss das neue. Das war's schon!

Sie können auch einen neuen Benutzernamen anlegen, wenn Sie wollen. Eine umfassende Anleitung dafür finden Sie auf der Website des Raspberry-Pi-Projekts: magpi.cc/WlunZG.



SSH aktivieren

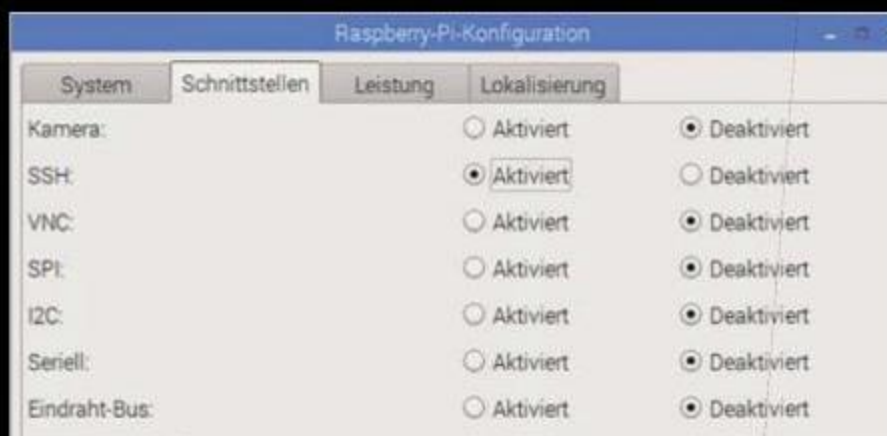
Nach den ersten Schritten ist Ihr Pi auch schon online. Bei vielen Anleitungen wird das Terminal benutzt. Sie können es direkt am Pi verwenden oder von einem anderen Computer aus via SSH.

SSH ist per Standard deaktiviert. Sie können die Funktion auf unterschiedliche Weise aktivieren. Eine ist, die „Raspberry-Pi-Konfiguration“ zu öffnen, die Sie im Menü unter „Einstellungen“ finden. Im Reiter „Schnittstellen“



lässt sich SSH aktivieren. Nach einem Neustart können Sie sich über SSH zu Ihrem Raspberry Pi verbinden. Unter Windows benutzen Sie eine Software, die PuTTY (magpi.cc/xOaGBD) heißt. Sie verwenden `pi@raspberrypi` als Host-Name und danach stellen Sie einfach eine Verbindung her.

Sie können in der Boot-Partition von Raspbian auch eine leere Datei namens `ssh` erstellen, um SSH automatisch zu starten. Hinweis: Ist der Raspberry Pi nicht mit einem WLAN verbunden, brauchen Sie für SSH eine Kabelverbindung.



PI-TOP UPGRADEN

Ihr Pi-top-Notebook können Sie sehr einfach upgraden, weil der Raspberry Pi zugänglich ist. Öffnen Sie einfach die Abdeckung und Sie sehen das Gerät schon!

Bei neueren Versionen des Pi-top müssen Sie das Board entfernen, das den Raspberry Pi abdeckt. Besuchen Sie die Website von Pi-top (pi-top.com) und suchen Sie nach der neuesten Version des Betriebssystems. Sie stellen so sicher, dass alles wie gehabt und reibungslos funktioniert.

FEHLER-SUCHE

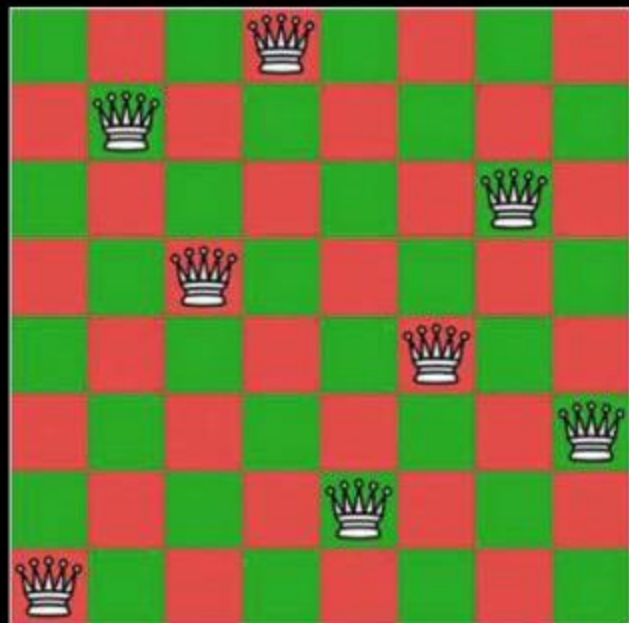
Läuft es nicht so wie geplant mit dem neuen Pi, finden Sie Tipps in Ausgabe 6/2017 der MagPi.

► magpi.de



Wohin mit der Zusatz-Power?

Hier sind zehn Projekte, die Sie mit einem Pi 3B+ aufpeppen können



DAS SCHACH-PROBLEM MIT DEN ACHT DAMEN ▲

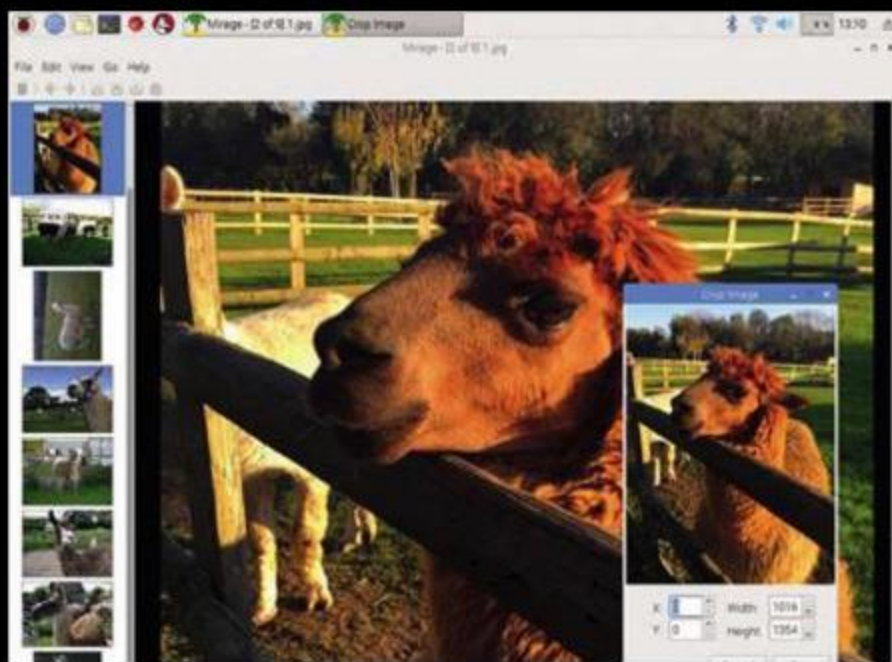
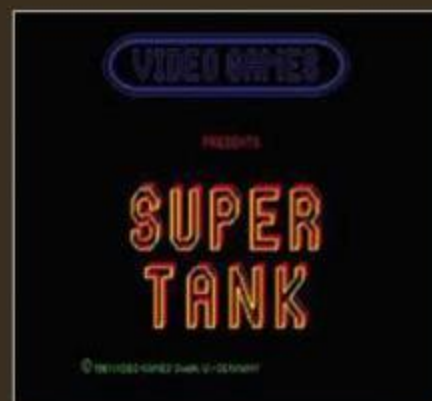
► magpi.cc/JgrHLH

Das Damenproblem ist nicht leicht zu lösen, weil Sie viele Konstellationen prüfen müssen. Die Anleitung aus einer früheren Ausgabe der **MagPi** wurde optimiert, damit sich der RasPi leichtertut. Mit der zusätzlichen Leistung des 3B+ lässt sich der Code sogar noch komplexer gestalten. Können Sie das Problem lösen?

EINE RUNDE SCHNELLES RETRO-GAMING ►

► magpi.cc/BmPQxg

Alte Computer und Konsolen sind zwar langsamer als ein Raspberry Pi, der muss auf der anderen Seite aber auch die Emulation verwalten. Der Pi 3B+ liefert zusätzliche Power, die ältere Spiele flüssig laufen lässt.



DATASCIENCEPI ◀

► magpi.cc/GBNqkB

Das Original-Projekt verwendete einen Raspberry Pi Zero für die Datenverarbeitung. Der Entwickler, Scott Edenbaum, hatte seine Konfiguration vorher auf einem Pi 3 ausprobiert. Er sagt, dass ein Build darauf circa zwei Stunden dauert und auf einem Pi Zero noch länger. Schafft ein 3B+ die Aufgabe in weniger als zwei Stunden?

FOTOS AUF DEM RASPBERRY PI BEARBEITEN ▲

► magpi.cc/xiyAqr

Bildbearbeitung braucht viel Rechenleistung. Mirage auf dem Raspberry Pi ist zwar genügsamer als etwa ein Gimp-Projekt mit 50 Ebenen. Aber die zusätzliche Geschwindigkeit der CPU hilft dennoch enorm, den Arbeitsablauf mit den Fotos flüssiger zu gestalten.



ASTRO PI FLIGHT-DATENANALYSE ▲

► magpi.cc/xhtNKj

Wenn eine große Menge Daten verarbeitet werden soll, kann sich die Analyse in die Länge ziehen. Der Pi Zero arbeitet zwar bereits recht zügig, wird es aber komplexer und das Datenvolumen steigt, dann freuen Sie sich mit Sicherheit über noch ein wenig mehr Performance.

DATEISERVER EINRICHTEN ►

► magpi.cc/XJyPYq

Die verbesserte Netzwerk-Performance des RasPi 3B+ bietet sich an, um das Gerät als Fileserver einzusetzen. Die Konfiguration ist simpel. Wollen Sie alle Dateien in Ihrem Netzwerk zentral ablegen, versuchen Sie es einfach mal.



EINEN WEBSERVER AUFSETZEN ▲

► magpi.cc/dhKtSK

Dieses Projekt profitiert sowohl von der höheren Rechenleistung als auch von der Netzwerk-Performance des 3B+. Außerdem kann das überarbeitete WLAN-Modul seine Stärken ausspielen.

DATEN MIT SENSE HAT SAMMELN ▼

► magpi.cc/CYrngd

Daten vom Sense HAT zu sammeln, ist für den Raspberry Pi eine einfache Aufgabe. Die zusätzliche Leistung können Sie nutzen, um die Daten auch gleich zu verarbeiten. Wie wäre es mit einer Live-Analyse? Multitasking ist immer gut.



EINEN EINFACHEN WEBSERVER BASTELN ▼

► magpi.cc/bWyKaz

Das Projekt ähnelt dem LAMP-Server, wurde allerdings vereinfacht und braucht daher weniger Ressourcen. Mit dem Raspberry Pi 3B+ können Sie die Effizienz durch Flask steigern. Der Pi 3B+ kann dann sogar noch weitere Arbeiten erledigen.



OCTAPI: RECHNENDER PI ►

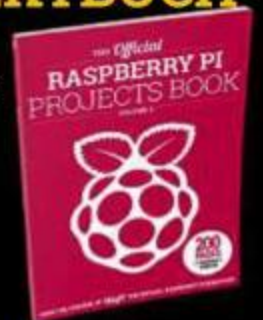
► magpi.cc/PptaMu

Der OctaPi ist ein Computer-Cluster aus acht Raspberry Pis. Durch die kombinierten Kräfte der RasPis steigt die Rechenleistung deutlich an, vor allem beim Umgang mit irrationalen Zahlen wie π (Pi). Und was ist besser als acht Pi 3? Genau, acht Pi 3B+!



3. OFFIZIELLES PROJEKTBUCH

Noch mehr Ideen für den Pi finden Sie im englischsprachigen Buch der Pi Foundation (kostenlos als Download).
► bit.ly/2KbvpMl



„Ein Audio-Board für audiophile Raspberry-Pi-Besitzer



NanoSound HiFi DAC Pro

Mit diesem leistungsstarken Audio-Board können Sie sich eine persönliche Musikbox samt informativem Display bauen

Für den Raspberry Pi gibt es bereits eine ganze Reihe Audio-Boards mit leistungsstarken Digital-Analog-Wandlern, die hochwertiges Audio möglich machen. In vergangenen Ausgaben des MagPi-Magazins haben wir bereits viele davon vorgestellt, doch es ist immer interessant zu sehen, was man anders machen kann. Und da lohnt sich ein Blick auf den NanoSound Pro von Nanomesher.

Wie viele Audio-Boards ist der DAC Pro als HAT ausgeführt und sitzt damit direkt auf der Platine des Raspberry Pi. Er überdeckt beim normal großen Raspberry Pi (also B+, 2, 3 etc.) die gesamte Platine inklusive USB- und Ethernet-Anschlüssen. Dieser Platz ist ausgesprochen gut genutzt – für ein kleines LC-Display und einige Hardware-Taster.

Damit lässt sich die Kombination aus Raspberry Pi und DAC Pro als Musikplayer verwenden, den Sie an Ihre Stereoanlage anschließen können. Es gibt sogar ein speziell angepasstes Gehäuse, dessen Daten Sie sich kostenlos herunterladen und das Sie anschließend mit einem 3D-Drucker selbst herstellen können.

Die Ansteuerung erfolgt über Volumio, einen Open-Source-Player, der auf dem Pi läuft und auf eine möglichst hochwertige Ausgabe optimiert ist. Volumio lässt sich mit einigen Änderungen dazu überreden, die Eingaben der Taster anzunehmen und wichtige Informationen auf dem Display auszugeben – das ist eine feine Sache. Dem Kit liegt außerdem eine Fernbedienung bei, mit der Sie das System steuern können, ohne unmittelbar davorzustehen.

Neben der in diesem Beitrag vorgestellten Pro-Version gibt es auch eine günstigere Basic-Ausgabe für rund 50 Euro, die kein Display mitbringt. Die Anzeige ist jedoch als Nachrüstlösung verfügbar. Taster und Fernbedienung sind bei beiden Versionen an Bord, eine flüssige Bedienung ist also gewährleistet.

Insgesamt hat uns der DAC Pro von Nanomesher sehr gut gefallen: Sowohl Klang als auch Ausstattung des Kits sind hervorragend.

Tipp

PI-DAC PRO

Der Pi-DAC PRO ist etwas einfacher konzipiert, bietet aber fast alles, was auch der NanoSound DAC hat – mit Ausnahme von Tastern und Display.



ca. 50 €

magpi.cc/2DmpYJM

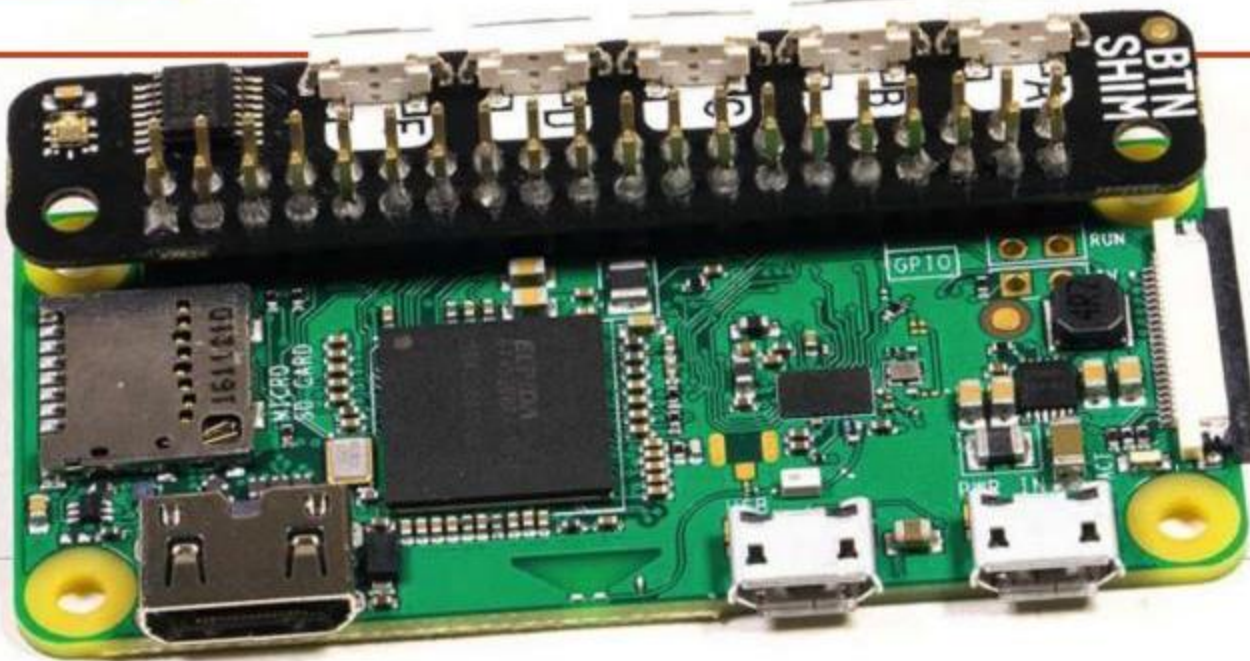
Fazit

Der Nanosound DAC Pro ist eine tolle Audio-Lösung, bei der alles dabei ist, was man braucht – außer dem Raspberry Pi und Lautsprechern.



bit.ly/2GAUkXa

ca. 7 €



☛ Fünf praktische Taster und eine RGB-Status-LED

Button SHIM

So erhält der Raspberry Pi eine Reihe von Tastern, ohne dass Sie dazu GPIO-Pins opfern müssen – ein sinnvolles Upgrade für einen HAT

Der Button SHIM von Pimoroni ergänzt einen Raspberry Pi um fünf Taster und eine LED. Das Schöne dabei ist, dass trotzdem sämtliche Pins am Pi frei bleiben. Die GPIO-Pins werden durch den SHIM durchgeführt und bleiben somit nutzbar. Mit dem Button SHIM lässt sich also recht einfach eine Eingabesteuerung für ein Elektronikprojekt umsetzen. Falls Ihnen die GPIO-Pins ausgehen, sind fünf problemlos anzubindende Taster ein echtes Plus.

Außerdem funktioniert der Button SHIM perfekt in Verbindung mit diversen HATs. Das Unicorn HAT etwa verfügt über eine ganze Menge farbiger LEDs, die als optische Anzeigen oder zum Scrollen von Nachrichten fungieren können. Mit zusätzlichen Eingabetastern lassen sich flexible Anwendungen entwickeln, die dann auch

ohne Tastatur laufen. Die Taster stehen oberhalb der Platine des Raspberry Pi seitlich hervor. Deshalb dürfte ein Projekt mit Button SHIM wohl eher nicht in ein normales Pi-Gehäuse passen. Die Tasten sind rechtwinklig angeordnet und werden zum Raspberry Pi hin betätigt. Beschriftet sind sie mit den Buchstaben A bis E.

Zum Einrichten des SHIM benötigen Sie einen feinen Lötkolben und ein wenig Know-how. Der SHIM wird nämlich auf die GPIO-Pins des Raspberry Pi geschoben und dann an diese gelötet. Das Löten an den GPIO-Pins ist nicht ganz einfach, weil die Pins nur wenige Millimeter Abstand voneinander haben. An einem Pin versehentlich hängen gebliebenes Lötzinn könnte dazu führen, dass sich HATs nicht mehr aufstecken lassen. Praktisch: Auch eine Buch-

senleiste liegt bei, mit der Sie den SHIM wiederverwenden können.

Die RGB-LED in der Ecke des Boards eignet sich hervorragend als Status-LED für Projekte. Ein Beispiel-Programm zeigt, wie Sie mit den Tastern die Lichtfarbe ändern können. Das ist eine schöne kleine Demo, mit der sich gut veranschaulichen lässt, was die Python-Bibliothek kann.

Tipp

FOUR LETTER PHAT

Der Four Letter pHAT zeigt Buchstaben oder Zahlen. Mit dem Button SHIM und einem Pi Zero ergibt das einen kompakten Wecker.



ca. 12 €

bit.ly/2GyPduU

Fazit

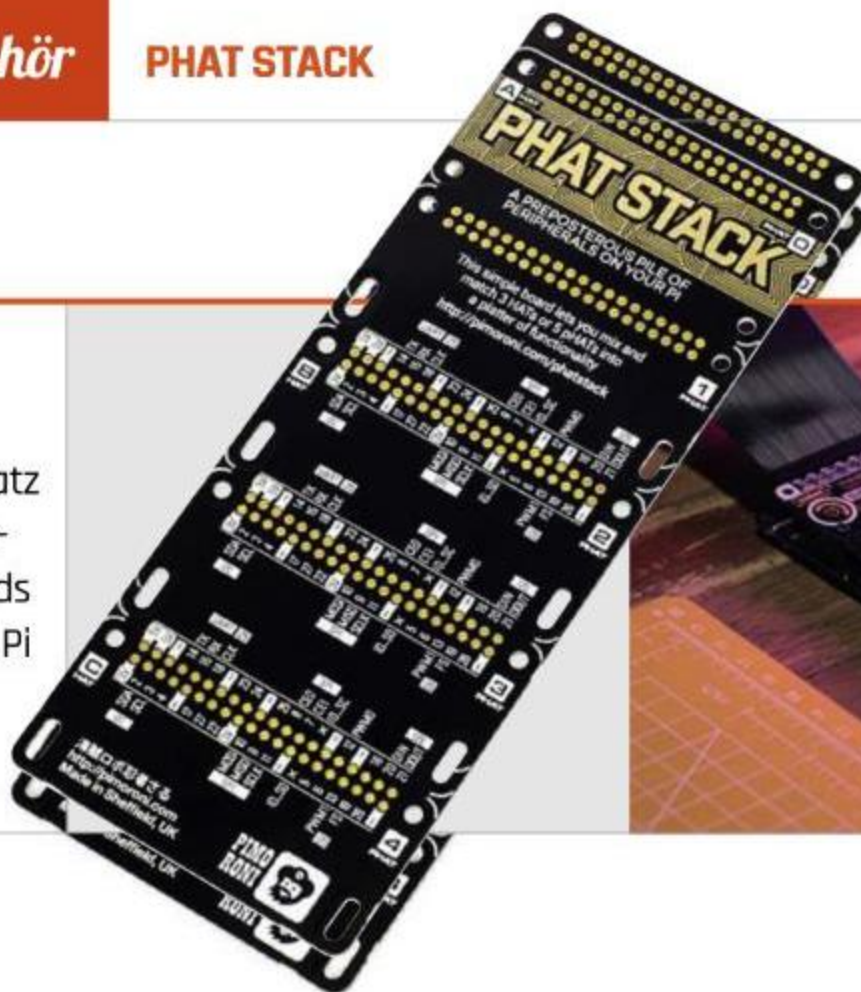
Der Button SHIM stellt eine praktische Methode dar, einem Pi-Projekt oder HAT Eingabefunktionen hinzuzufügen. Die Python-Bibliothek sorgt für einen schnellen Einstieg.



magpi.cc/2mcr2Gt

ca. 13 €

Viel Platz
für zusätz-
liche Boards
auf Ihrem Pi



pHAT Stack

Schließen Sie mehrere HATs oder pHATs gleichzeitig an Ihren Pi an

Pimoronis pHAT Stack ermöglicht Ihnen den gleichzeitigen Anschluss von mehreren Erweiterungsboards an Ihren Raspberry Pi. Sie können den pHAT Stack als fertigen Bauteil, als Kit zum Zusammenlöten oder als reine Leiterplatte erwerben. In den ersten beiden Fällen wird der Stack mit fünf Sets von 2 x 20 Pin-Headern und einem weiteren zum Anschluss Ihres Pis ausgeliefert. Dafür können Sie das mitgelieferte GPIO-Flachbandkabel nutzen. Auf dem pHAT Stack haben Sie Platz, um entweder fünf kleinere pHAT-Boards, drei HATs in voller Größe oder eine Mischung aus beiden anzuschließen.

Damit bietet Ihnen der pHAT Stack eine bequeme Möglichkeit, verschiedene HATs und pHATs gleichzeitig zu betreiben und je nach Bedarf zu nutzen.

Die Pins von drei GPIO-Headern sind auf dem Board vollständig be-

schriftet und erlauben es Ihnen so, völlig problemlos eigene Schaltungen oder Sensoren anzuschließen.

Damit Sie Ihre HATs und pHATs sicher befestigen können, sind zusätzlich Abstandshalter aus Messing und Schrauben im Lieferumfang enthalten.

Während der Anschluss der Erweiterungsboards ziemlich einfach vonstattengeht, wirft der parallele Betrieb Probleme bei Erweiterungen auf, die die gleichen GPIO-Pins verwenden. Unterstützung bietet Ihnen an dieser Stelle Pimoronis pHAT Stack Configurator. Mit dem Online-Tool können Sie den Betrieb verschiedener HATs und pHATs simulieren. Kommt es zu einem Pin-Konflikt, erhalten Sie einen entsprechenden Hinweis. Natürlich können mehrere Boards die gleichen I²C-Pins (BCM 2 und 3) ohne Probleme verwenden. Sie benötigen in diesem Fall allerdings verschiedene Adressen.

In unserem Test haben wir ein Speaker pHAT, ein Drum HAT sowie ein Piano HAT nach einer Anleitung von Pimoronis (magpi.cc/2qJbcYG) zu einer Musikbox kombiniert. Das hat gut funktioniert, obwohl der pHAT Stack Configurator einen Pin-Konflikt bei BCM 21 angezeigt hat.

Tipp

FULLPHAT

Eine kompakte Alternative bietet das FullpHAT. Mit ihm lassen sich zwei pHATs oder ein pHAT und ein HAT parallel betreiben.



ca. 9 €

magpi.cc/2ku3dfc

Fazit

Der pHAT Stack ist ein durchdachtes Breakout-Board. Sie können damit eigene Projekte entwerfen oder mit einer Kombination aus pHATs und HATs experimentieren. Die einzige Herausforderung stellen die GPIO-Konflikte dar, die Sie jedoch über Pimoronis Konfigurator gut in den Griff bekommen können.



magpi.cc/2ku3dfc

ca. 10 €



„Verbinden Sie zwei pHATs gleichzeitig mit Ihrem Pi

Full pHAT

Schließen Sie zwei pHATs auf einmal an Ihren Raspberry Pi an

Auf der linken Seite haben wir den pHAT von Pimoroni vorgestellt. Wenn Sie nach einem kompakteren Erweiterungs-Board suchen, sollten Sie sich den Full pHAT genauer ansehen. Er ragt nur wenig über Ihren Raspberry Pi hinaus und ermöglicht Ihnen den zeitgleichen Anschluss von zwei pHATs oder einem pHAT und einem HAT.

Dazu sind allerdings einige Vorarbeiten Ihrerseits erforderlich. Zunächst müssen Sie die beigelegten 40-Pin-Stacking-Header und den 2x20-Pin-Male-Header mit Ihrem Board verlöten.

Für einen sicheren Halt der Erweiterungen auf Ihrem Raspberry Pi liefert der Hersteller RasPIO auch zwei Abstandshalter aus Kunststoff mit. Wenn Sie bei einem RasPi-Projekt lediglich begrenzten Platz zur Verfügung haben, können Sie den Full pHAT auch direkt mit einem Pi Zero ver-

löten und auf diese Weise auf den Main Header verzichten.

Die GPIO-Ports stehen zusätzlich zu den pHAT-Headern in zwei ergänzenden Reihen zur Verfügung. Sie sind mit speziellen Funktionen gekennzeichnet (z. B. SDA, SCL, Tx, Rx). Zusätzlich gibt es drei Anschlüsse für 5V, 3V3 und GND. Sie haben somit zahlreiche ergänzende Möglichkeiten, Kabel direkt mit dem Board zu verlöten, um damit verschiedene elektronische Komponenten und Sensoren mit dem Board zu verbinden.

Die beiden GPIO-Header sind deutlich sichtbar mit ihren GPIO-Nummern beschriftet.

Freie Anschlüsse

Nachdem Sie das Board zusammengeklappt und auf Ihrem Raspberry Pi angebracht haben, ist es recht einfach, pHATs und HATs anzubringen oder auszutauschen. Wir haben beispielsweise ein Micro

Dot pHAT und Unicorn HAT HD angeschlossen, um gleichzeitig scrollende Textnachrichten anzuzeigen und ein grafisches Display zu nutzen. Schwierigkeiten bereitet lediglich der parallele Betrieb zweier Erweiterungs-Boards mit gleichen GPIO-Pins. Auf der Webseite pinout.xyz finden Sie eine Übersicht der Pin-Belegungen zahlreicher Erweiterungs-Boards.

Tipp

PHAT STACK

Benötigen Sie mehr Platz für Erweiterungen? Der pHAT Stack bietet Ihnen Anschlüsse für fünf pHATs, drei HATs oder eine Kombination.



ca. 13 €

magpi.cc/2mcr26t

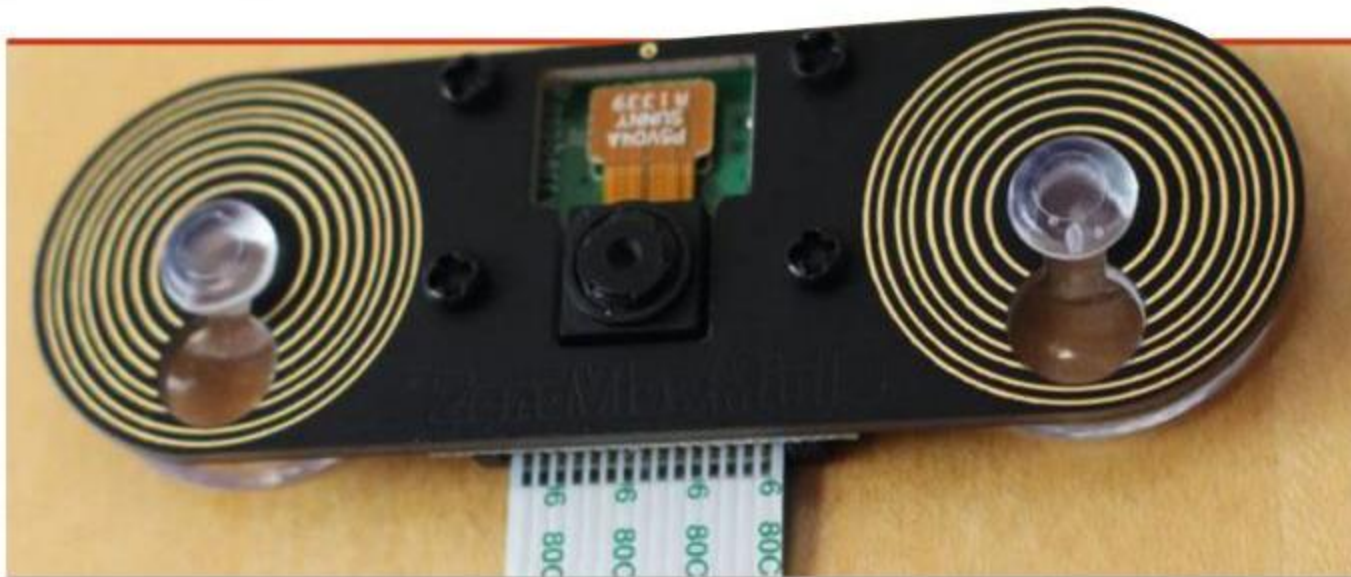
Fazit

Der Full pHAT passt perfekt auf den Raspberry Pi und bietet Platz für zwei pHATs (oder einen pHAT und einen HAT). Dank der klaren Beschriftungen der GPIO-Ports sowie der beiden zusätzlichen Reihen ist die Erweiterung eine gute Basis für Ihre künftigen Projekte.



magpi.cc/2EQIbNk

ca. 7 €



☹ Lässt sich an Glas und anderen glatten Flächen befestigen
Pi Hut

ZeroView Mini

Kleben Sie Ihre Pi-Kamera an ein Fenster mit Blick nach draußen oder an eine beliebige glatte Oberfläche mit Blick nach drinnen

Tipp

ADAFRUIT RASPI KAMERA BOARD CASE

Das kleine Gehäuse besitzt ein Gewinde für Standardstative und lässt sich per Riemen und Ösen auch beinahe überall festschnallen.



ca. 7 €

magpi.cc/2mmGKOT

Da es so klein und leicht ist, kann die korrekte Positionierung des Kameramoduls des Raspberry Pi knifflig werden. Außerdem hängt es an einem Verbindungskabel. Zwar können Sie mit Lego, Tesa und Co. improvisieren, aber nichts schlägt eine anständige Halterung.

Genau darum handelt es sich beim ZeroView Mini. Es besteht aus einer Platine mit aufgedruckter Schaltung, die allerdings nur zur Dekoration dient. Es gibt vier Löcher, mit denen Sie das Kameramodul festschrauben können. Durch die Aussparung in der Mitte kann die Kamera hindurchschauen. An den Enden der Halterung gibt es zwei weitere Löcher, wo Sie die Saugnäpfe befestigen.

Laut Hersteller Pi Hut wurden die besten Saugnäpfe verwendet, die aufzutreiben waren, hergestellt von Adams in den USA. Mit einem Durchmesser von zwei Zentime-

tern können sie das Gewicht der Kamera an Oberflächen wie Glas oder glattem Holz problemlos tragen. Es gibt außerdem eine Alternative in Form des ZeroView, bei dem Sie zusätzlich den PiZero auf die Halterung schrauben können. Wenn Sie die Kamera an einer Glasscheibe befestigen wollen, ist dies die bessere Wahl. Die Mini-Version hingegen ist ideal, wenn Sie mit einem größeren RasPi-Modell arbeiten oder den Pi auf eine Oberfläche legen und zusätzliche Komponenten an den GPIO-Pins befestigen wollen.

Sie können die Saugnäpfe in beide Richtungen anstecken, damit die Kamera entweder durch ein Fenster nach draußen oder, etwa von einer Wand aus, in den Raum hineinschauen kann. Die Linse ist rund einen Millimeter vom Glas entfernt, was die meisten Reflexionen aus dem Raum eliminiert. Allerdings spiegelte sich im Test

einer der Saugnäpfe in unseren Bildern wider. Wenn man improvisiert und den Stöpsel herauszieht, um das Board nur lose aufzulegen, klappt es besser.

Die Mini-Version wird mit dem Handbuch für den größeren Bruder ZeroView ausgeliefert, also müssen Sie eventuell die Unterschiede bei den Modellen berücksichtigen. Der Aufbau ist dennoch sehr einfach, zudem bekommen Sie Tipps für die ersten Schritte.

Fazit

Der ZeroView Mini ist eine hochwertige Halterung für Ihren RasPi mit guten Saugnäpfen. Allerdings muss die Kamera clever positioniert werden, um störende Reflexionen zu vermeiden.





Score:Zero ist ein einfaches Lötprojekt für Ihren Raspberry Pi

Score:Zero

Mit diesem winzigem Controller können Sie das Löten üben

Schon vom Start weg wurde der Pi Zero gerne für Videokonsolen-Projekte eingesetzt. Alles Mögliche wurde schon umgesetzt, vom Einbau in klassische Controller bis hin zur Integration in Spielzeuge aus Happy Meals – sehr kreativ. Manchmal jedoch darf es gerne auch etwas Praktisches sein, wie etwa der Score:Zero.

Es handelt sich dabei um eine einfache weiße Platine in Pi-Zero-Größe, die zusammen mit einer 40-poligen Buchsenleiste und einigen Tastern geliefert wird. Die Taster lötet man ein und steckt dann das fertige Board auf die GPIO-Pins eines Raspberry Pi. Da das Löten sehr schnell geht, lässt sich das Projekt rasch abschließen. Einige Taster sind allerdings recht klein und lassen sich nur umständlich einsetzen. Achten Sie also vor allem beim Auspacken

darauf, keins der Kleinteile zu verlieren, und sorgen Sie für einen sauberen, aufgeräumten Arbeitsplatz.

Für kleine Hände

Nach dem Löten müssen Sie noch Software installieren, um den Score:Zero auf Ihrem Raspberry Pi zum Laufen zu bringen. Auf der Website von Wonky Resistor finden Sie eine gute Anleitung für das Löten und Installieren – eine einzige Zeile Code reicht als Beispiel-Skript aus.

Der gesamte Code beruht auf GPIO Zero, sodass Sie den Score:Zero leicht in Ihre eigenen Spielprojekte integrieren können. Sie brauchen keine zusätzlichen Bibliotheken herunterzuladen.

Ist die Platine auf einem Pi Zero angebracht, fällt die Bedienung allerdings etwas schwer. Durch die geringe Größe ist er nicht einfach

zu halten und die Mikroschalter des D-Pads sind schwierig zu bedienen. Bei einem normalen Raspberry Pi sieht die Sache gleich ganz anders aus. Bei diesem Gerät war die Bedienung erheblich angenehmer und einfacher.

Die vorwiegend jüngeren Benutzer des Pi Zero, die von den Löt- und Programmier-Übungen besonders stark profitieren, haben aber in der Regel ohnehin kleinere Hände und werden mit der Mini-Bauform besser zurechtkommen.

Fazit

Ein schönes und schnell umzusetzendes Projekt, etwas klein für Erwachsene, aber gut geeignet für junge, noch unerfahrene Anwender.



Tip

JOY BONNET

Der Joy Bonnet ist etwas teurer, besitzt aber einen Mini-Joystick und sechs Knöpfe. Er wird fertig aufgebaut geliefert, Löten entfällt also.

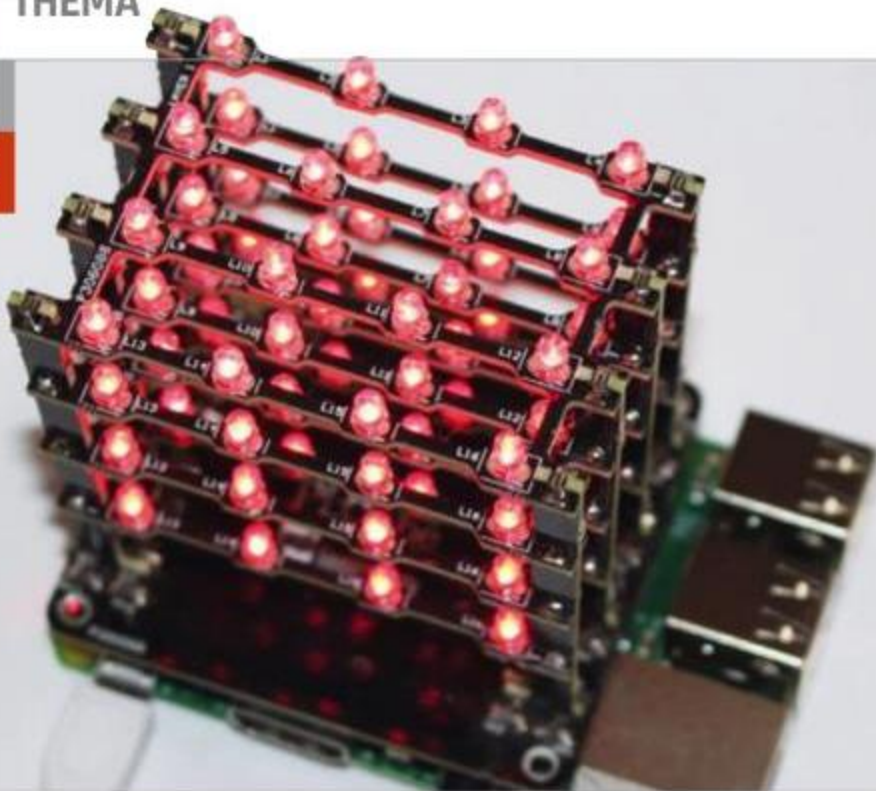


ca. 15 €

bit.ly/2GGAZ7I

magpi.cc/2DTlhrQ

ca. 23 €



☹ Durch komplexen Code entstehen tolle Muster

PiCube

Bauen Sie einen Turm aus 64 LEDs auf Ihren Raspberry Pi und erzeugen Sie faszinierende Muster

Der PiCube bildet ein Raster aus $4 \times 4 \times 4$ LEDs, das oben auf einem Raspberry Pi 2, 3, oder Zero angebracht wird. Insgesamt sind hier also 64 LEDs verbaut, viel mehr als man direkt an die GPIO-Pins anschließen könnte. Die Ansteuerung erfolgt daher per Multiplexing: Die LEDs sind in Spalten und Ebenen eingeteilt, alle LEDs einer Ebene teilen sich eine Kathode. In einer horizontalen Ebene sind also sämtliche LEDs gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet. Daher eignet sich der PiCube auch nicht für Spiele oder Projekte, bei denen die LEDs unabhängig voneinander angesteuert werden sollen. Aber es macht Spaß, damit zu experimentieren, und man kann auf visuelle Art und Weise viel lernen über verschachtelte Schleifen und Listen und zudem mit Logik experimentieren. Sie brauchen keine Software zu installieren, denn den PiCube

steuern Sie über das RPi.GPIO-Paket für Python, mit dem Sie auch die LEDs ein- und ausschalten. Die Dokumentation zeigt Ihnen, welche Pins welche Ebenen oder Spalten ansteuern, und die LEDs sind auf dem Board durchnummeriert, sodass Sie sich schnell zurechtfinden.

Kleine Mängel

Sie können drei Demos herunterladen, die verschiedene Animationen vorführen. Bei der ersten beschwerte sich IDLE im Test allerdings über inkonsistente Einrückungen und führte sie nicht aus. Außerdem sind die Demos wegen einiger Print-Statements noch in Python 2 und nicht in Version 3 der Sprache geschrieben. Diese Probleme waren zwar ruck, zuck behoben, dennoch ist es enttäuschend, dass die Programme nicht sofort liefen. Auch eine Hello-World-Demo, die zeigt, wie die Ebenen funktionieren,

hätten wir gut gefunden. Den PiCube müssen Sie selbst zusammenbauen. Es gibt LEDs, Ebenen, Säulen sowie das Shield. Alles muss über 144 Verbindungen miteinander verlötet werden. Damit eignet sich dieses Projekt gut für Leute, die einen größeren Lötaufwand nicht scheuen und bessere Programmierbarkeit als bei üblichen LED-Projekten suchen.

Bei zwei der drei getesteten Modelle war eine LED defekt. Wir empfehlen deshalb, genau wie das Handbuch, die Lichter vor dem Einbau auszuprobieren.

Fazit

Hübsche Technik-Demo, mit der man gut experimentieren kann. Allerdings gibt es nur wenige Anwendungsmöglichkeiten.



Tipps

PIGLOW

Der „Spiralnebel“ aus 18 einzeln steuerbaren LEDs samt Python-Bibliothek eignet sich als Statusanzeige ebenso wie als Deko.



ca. 11 €

bit.ly/2GBR6rt

☯ Komplexe
Ein-Aus-
Sequenzen
lassen sich
per simplem
Skript
umsetzen



Witty Pi Mini

Möchten Sie Strom sparen oder Programme periodisch ausführen?
Der Witty Pi Mini schaltet Ihren Pi automatisch ein und aus

Der Witty Pi Mini ergänzt Ihren Raspberry Pi um eine praktische Echtzeituhr, mit der Sie ihn automatisch zu voreingestellten Zeiten ein- und ausschalten können.

Um das Gerät einzurichten, legen Sie per Texteditor eine einfache Konfigurationsdatei an. Bestimmen Sie den zeitlichen Anfang und das Ende und wie lange der RasPi jeweils ein- und ausgeschaltet sein soll. Dieser Ein-Aus-Loop läuft so lange weiter, bis der Endzeitpunkt erreicht ist. Am schnellsten erzeugen Sie die Datei übrigens mit dem Online-Generator. Dort sehen Sie zudem in einem Simulator, wann der RasPi aktiv oder inaktiv sein wird.

Um die Konfigurationsdatei zu installieren, verwenden Sie ein Bash-Skript, das Ihnen die nächsten geplanten Aktionen anzeigt. Außerdem können Sie den Witty Pi Mini damit auch

zurücksetzen. Eine Auswahl an Beispielskripten ist bereits vorinstalliert, etwa „schalte den Pi alle 20 Minuten 5 Minuten lang ein“. Es gibt auch Platzhalter, mit denen sich Ihr RasPi zum Beispiel immer 15 Minuten nach jeder vollen Stunde aktiviert.

Hochfahren

Anwender, die nicht so gern mit der Kommandozeile arbeiten, können auf eine GUI-Version des Bash-Skripts zurückgreifen. Allerdings war die Oberfläche bei unseren Tests ziemlich langsam. Beim Klick auf einen Button gab es stets eine starke Verzögerung. Daher war es schwierig, die Uhrzeit sekundengenau einzustellen. Außerdem schien sie der Zeitangabe in der Kommandozeile hinterherzuhinken. Auch die Bedienung weist einige Fehler auf, wir empfehlen daher das Bash-Skript mit dem einfachen Menü.

Die Echtzeit-Uhr wird per Kondensator gesteuert, sodass sie rund 17 Stunden ohne externe Stromzufuhr auskommt.

Der Witty Pi Mini benötigt vier GPIO-Pins, zwei davon sind anpassbar (mit Löt Aufwand). So lässt sich das Gerät mit anderen HATs kombinieren. Zudem ist ein Stacking-Header verfügbar, mit dem man auf alle Pins zugreift.

Wenn der Pi herunterfährt, gibt es keine Gnade, jeder Prozess wird gekillt. Behalten Sie die Shutdown-Zeiten also immer im Auge.

Fazit

Der Witty Pi Mini ist ein tolles Gerät, wenn Ihr Pi Aufgaben nach Zeitplan erfüllen soll. Mit Bash-Skript, Online-Generator und Handbuch wird daraus eine runde Sache.



Tipp

WITTY PI 2

Seine große Schwester kommt bis zu einem Jahr ohne externe Stromzufuhr aus und hat einen Output von 3 A.



ca. 19 €

magpi.cc/2nx87gU

magpi.cc/PDIDML

ca. 17 €



Das NES-Gehäuse wurde für Raspberry Pi 3, 2 und B+ gestaltet

NES-Case

Mit dem coolen Gehäuse von Kintaro verwandeln Sie Ihren Raspberry Pi in ein winziges Nintendo-Entertainment-System

Gehäuse für den Raspberry Pi gibt es wie Sand am Meer. Darunter finden sich auch originelle und witzige Varianten für die eigenen Projekte. Das ist dann mal etwas anderes als die unzähligen RasPi-Cases, die einfach nur die Grundfunktionen anbieten.

Kintaro beispielsweise verkauft mehrere Retro-Gehäuse. Neben dem NES (Nintendo Entertainment System) gibt es auch ein erweitertes und größeres SNES in violetter Farbe. Die kleinere Version ist einfacher gestrickt, funktioniert aber genauso gut.

Die Installation der Platine im Case könnte einfacher nicht sein: Die beiden Hälften werden separat mit jeweils vier Schrauben geliefert. Außerdem finden Sie im Paket einige Kühlbleche, die Tüten müssen Sie entfernen. Platzieren Sie den Pi in der unteren Hälfte, setzen Sie den Deckel auf und schrauben Sie die beiden Teile von

unten her zusammen. Schon ist der Raspberry Pi in einem Nintendo-Gehäuse versteckt.

Klappe auf

Beim Original-NES waren die Anschlüsse für die Gamepads auf der Vorderseite platziert. Doch die USB-Ports des RasPi sind anders

tor für Retro-Spiele. Allerdings ist es trotz der „Lüftungsschlitze“ an der Seite recht schwierig, an die GPIO-Pins zu gelangen. Und als Zugang für ein Kamera-Kabel ist die USB-Klappe ebenfalls ungeeignet. Dafür wurde das Case zwar nicht gebaut, dennoch sollte man es erwähnen.

Damit lässt sich der Raspberry Pi als Computersystem oder als Retro-Gaming-Kiste nutzen

angeordnet. Daher hat Kintaro die Klappe, die ansonsten als Einschub für die Spiele dient, zweckentfremdet. Wenn Sie sie öffnen, sehen Sie die USB-Ports und die Ethernet-Buchse. Alle weiteren Anschlüsse sind ebenfalls bequem zu erreichen, selbst der Schlitz für die SD-Karte. Am besten eignet sich das Gehäuse für einen Standard-Computer oder einen Emula-

Tipp

OFFIZIELLES RASPI-GEHÄUSE

Vielseitiges Gehäuse. Es sieht cool aus, wenn auch nicht NES-cool.



ca. 7 €

magpi.cc/ppUaBN

Fazit

Ein tolles, einfaches Gehäuse, gut geeignet für ein schickes privates Mediacenter. Für knifflige Elektronik-Projekte ist es allerdings nicht zu empfehlen.



Ein Angebot für
helle Köpfe.

CHIP

DiSmart Joy 1 Smart Controller

- Echtes Konsolen-Feeling auf Ihrem Smartphone oder Tablet mit Joystick und allen gängigen Tasten
- Einfache Steuerung per Bluetooth 3.0 ohne zusätzliche Apps oder Software
- Geeignet für Android oder iOS
- Liegt perfekt in der Hand
- In Kombination mit VR-Brille optimal zur Steuerung durch virtuelle Welten
- Zuzahlung nur 1 € inkl. MwSt. und Porto

Top-Prämie

2 in 1 Selfie-Set

- Selfie-Set für alle Geräte mit iOS und Android
- Bestehend aus einem ausziehbar Handstativ mit Teleskoparm und einem Selbstportrait Wireless Fernauflöser (Reichweite von ca. 10 m)
- Der Selfie-Stick besitzt 7 ausziehbare Segmente, mit der die Stange sich von ca. 20 cm bis zu ca. 100 cm ausziehen lässt
- Farbe: weiß
- Zuzahlung nur 1 € inkl. MwSt.

3 x CHIP mit DVD + Dankeschön sichern!

Mehr Komfort

Pünktliche, bequeme und kostenlose Lieferung • Monat für Monat Top-Software auf DVD

CHIP Insider

Werden Sie CHIP Insider und profitieren Sie von weiteren Vorteilen.

Ein Heft gratis

Bezahlen Sie bequem per Bankeinzug und Sie erhalten zusätzlich eine Ausgabe CHIP mit DVD gratis!

Ausfüllen und abschicken
oder unter
services.chip.de/abo/mini06
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/mini06

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

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

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

Ja, ich bestelle: ☐ 3x CHIP mit DVD für nur 11,90 € (inkl. MwSt. + Porto) **318CA06Z15**.
☐ 3x CHIP Premium für nur 16,90 € (inkl. MwSt. + Porto) **918CA06Z15**.

Zunächst 3 Ausgaben (Erscheinungsweise mtl.). Das Dankeschön erhalte ich umgehend nach Zahlungseingang. Nachdem ich die dritte Ausgabe der CHIP erhalten habe, kann ich 8 Tage prüfen, ob ich das Magazin weiter beziehen will. Lasse ich in dieser Zeit nichts von mir hören, erhalte ich CHIP mit DVD bzw. CHIP Premium zum regulären Abopreis (12 Ausgaben für zur Zeit 69,60 €/5,80 € pro Ausgabe bzw. 86,40 €/7,20 € pro Ausgabe inkl. MwSt. und Porto). Das Abo kann ich nach Ablauf der 12 Monate 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. Diese 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 0781/8394526 oder per Mail an abo@chip.de gerne weiter.

Name, Vorname

Straße, Haus-Nr.

PLZ, Ort

Telefon/Handy

Geburtsdatum

E-Mail

und erhalte als Dankeschön dazu:*

☐ DiSmart Joy 1 Smart Controller,

zzgl. 1 € (CA47)

☐ 2 in 1 Selfie-Set, zzgl. 1 € (CA32)

* Bitte nur ein Dankeschön ankreuzen

Coupon ausschneiden und schicken an: **CHIP Aboservice, Postfach 225, 77649 Offenburg**
oder im Internet bestellen unter: services.chip.de/abo/mini06 **318CA06Z15_918CA06Z15**

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

DE | Ihre BLZ | Ihre Konto-Nr.

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

Mit folgender Kreditkarte: ☐ VISA ☐ Eurocard/Mastercard

Kreditkarten-Nr. | Prüfnr.

Gültig bis: | |

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

Datum

Unterschrift



Community- Porträt

Spencer Organ

Wenn jemand den Community-Gedanken lebt, dann Spencer Organ: Maker, Blogger, Lehrer – er ist alles in einer Person

Spencer Organ

Kategorie: Unterricht

Beruf: Lehrer in Birmingham, England

Webseiten:
twitter.com/makercupboard
magpi.cc/2Dk7BoH

Jemanden wie Spencer trifft man nicht alle Tage: Er unterrichtet Informatik, gilt als versierter Kenner des Raspberry Pi, arbeitet ehrenamtlich für die Foundation und kümmert sich intensiv um die zahlreichen Projekte, die er als Lehrer ins Leben gerufen hat.

Er verfasst in seiner Freizeit zum Beispiel Tutorials und unterstützt seine Schüler außerhalb der Unterrichtsstunden, wenn es bei einem Projekt mal klemmt. Nach seinem Abschluss in Chemie und Erziehungswissenschaften hat er sich für eine Laufbahn als Lehrer für Physik und Computerwissenschaften entschieden, er arbeitet

derzeit an einer Schule in Birmingham. Nebenher hat er sich von der Foundation zum Raspberry Pi Certified Trainer ausbilden lassen – seine Schüler freut es.

Neben dem regulären Unterricht bietet er Kurse zum Raspberry Pi an, organisiert Programmier-Clubs in der Schule, kümmert sich um Raspberry-Jam-Events, Schulferienclubs und vieles mehr.

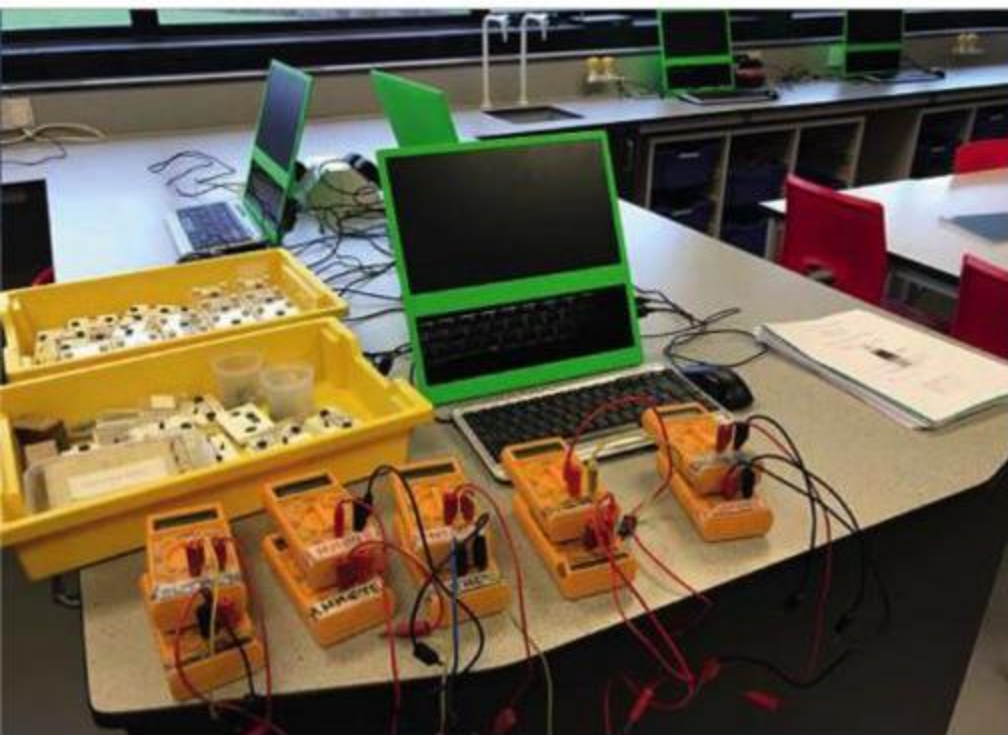
Als aufmerksamer Leser unseres Magazins sind Sie ihm bestimmt schon des Öfteren begegnet – wir haben in MagPi bereits verschiedene Projekte von ihm vorgestellt. Besonders Spaß haben ihm dabei lustige und phantasievolle Raspberry-Pi-Projekte bereitet – viele

Unten links Wann immer möglich, unterstützt Spencer die Community-Events der Raspberry Pi Foundation. Auf diesem Bild ist er mit Carrie Anne Philbin, einer zertifizierten Ausbilderin, zu sehen



Spencer Organ engagiert sich für Kinder und Jugendliche. Sein Ziel ist es, sie für die Informatik und den Computer zu begeistern

HIGHLIGHTS



davon hat er zusammen mit seinem Sohn Philip realisiert, einem seiner besten Ideengeber.

Wir haben ihn bei dieser Gelegenheit natürlich gleich gefragt, wie er denn in seiner frühen Jugend zum Computer gekommen ist. Spencer erinnert sich: „Nachdem ich im Alter von elf Jahren meinen ersten Computer, einen Acorn Electron, gekauft hatte, verbrachte ich die folgenden fünf

Oben „Ich setze den Computer in Physik ein. Kürzlich haben wir den radioaktiven Zerfall mit Python-Programmen studiert.“

Engagement von Menschen wie Spencer Organ für die Raspberry-Pi-Stiftung ist.

Mittlerweile ist eine neue Generation von Schülern herangewachsen, die sich sowohl für die Computertechnik als auch für das Schreiben eigener Programme begeistert.

„Schüler sollten die Chance erhalten, sich auf die Welt von morgen vorzubereiten“

Jahre damit, Projekte in Basic zu schreiben. In der sechsten Klasse bin ich dann auf Visual Basic gestoßen und habe parallel dazu noch VB-Projekte mit Microsoft Excel entwickelt, um mir einige meiner Aufgaben an der Schule zu erleichtern.“

Jahre später dann folgte die überraschende Auszeichnung seiner Arbeit: Beim Raspberry Pi Big Birthday Weekend 2017 bat ihn Philip Colligan, Chef der Raspberry-Pi-Foundation, auf die Bühne. Eine Geste, die zeigen sollte, wie wichtig das ehrenamtliche

Spencers Arbeit trägt also Früchte, allerdings hat er oft auf seine Freizeit verzichten müssen. Wenn zum Beispiel die Theater-AG an seiner Schule wieder einmal technische Unterstützung benötigt: Spencer ist zur Stelle. Die Schulband braucht einen Live-Videostream – auch das ist kein Problem, die Schüler wissen, wer hilft.

Und Spencer selbst? Was plant er für 2018? Er schmunzelt bei dieser Frage: „Ich möchte dieses Jahr eine eigene Platine entwickeln. Dazu muss ich erst einmal meine Kenntnisse im Löten auffrischen.“



magpi.cc/z2KodK3

THEATER-AG

Spencer faszinieren die Möglichkeiten der Technik: „Unsere Schüler sind sehr kreativ. Vor Kurzem hat die Theater-AG ein Musical in der Schule aufgeführt, und ich wollte einen Raspberry Pi als Teil der Theatertechnik verwenden.“ So kam es, dass der RasPi sich einen neuen Platz hinter den Kulissen erobern konnte.



magpi.cc/z2K7BoH

BLICK IN DIE WERKSTATT

Wo bringt ein Elektronikbastler und bekennender RasPi-Fan einen Arbeitsplatz mit Werkzeugen, Messgeräten und 3D-Drucker unter? Spencer hatte eine Idee: Er baute den Einbauschränk im Gästeschlafzimmer zum Minilabor um.



magpi.cc/z2DmCXev

ERSTE EXPERIMENTE

Ein Plüschbär verwandelt sich in einen Cyborg. Was nach einem Science-Fiction-Film klingt, war in Wirklichkeit ein Experiment von Schülern der Sekundarstufe. Spencer half ihnen, eine Aufgabe des Wettbewerbs „Only You Can Save Us“ zu erfüllen.

Bauteile selber produzieren

Raspberry-Bastler wissen: Passende Gehäuse und spezielle Bauteile für ambitionierte Projekte bekommt man nicht um die Ecke. Dann schlägt die Stunde des 3D-Druckers

3D-Druck: Tolle Projekte entwerfen

Autor: diverse
Verlag: Dorling Kindersley
Preis: 14,95 Euro
ISBN: 978-3-83103-458-1
Info: amzn.to/2HHECLu



Wenn dieses Buch eines leistet, dann das: seine Leser für 3D-Drucker zu begeistern. Großformatige Grafiken, kurze, aber informative Texte, passende Beispiele aus dem Alltag – die geeignete Lektüre für Jugendliche und Kinder. Tiefgang sollte man nicht erwarten, dafür ist das Werk mit 96 Seiten zu knapp.

3D-Drucker selber bauen

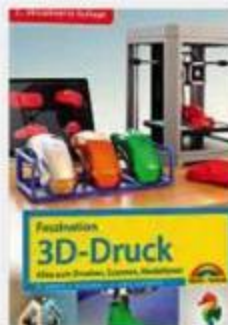
Autor: Daniel Walter
Verlag: Franzis
Preis: 30 Euro
ISBN: 978-3-64560-487-1
Info: amzn.to/2H77Kig



Gute 3D-Drucker gibt es schon für wenig Geld. Trotz sinkender Preise: Warum nicht das Traumgerät selber bauen, dabei lernen und noch richtig sparen? Daniel Walter zeigt Ihnen, wie Sie dieses ambitionierte Ziel erreichen. Dabei greift er auf Materialien aus dem Baumarkt zurück, das drückt die Kosten!

Faszination 3D-Druck

Autor: Werner Sommer
Verlag: Markt + Technik
Preis: 24,95 Euro
ISBN: 978-3-95982-110-0
Info: amzn.to/2JUdzew



Frisch aus der Druckerpresse und deshalb topaktuell: „Faszination 3D-Druck“ informiert Sie über die rasante technische Entwicklung in diesem Markt, gibt Hilfen bei der Auswahl des passenden 3D-Druckers, informiert über Software für die 3D-Modellierung und befasst sich mit den Druckverfahren – ein Werk für Technik-Interessierte.

CHIP Kompakt: Amazon, Sky, Netflix & Co.

Verlag: CHIP
Preis: 4,90 Euro
Info: chip-kiosk.de



Weil es zu unserem Schwerpunkt „Media-player-Projekte“ in dieser Ausgabe so gut passt, sei uns an dieser Stelle etwas Eigenwerbung gestattet: Frisch aus der „Kompakt-Reihe“ von CHIP ist der ultimative Guide zu den beliebtesten Streaming-Anbietern erschienen. Auf hundert Seiten im handlichen A5-Format gibt es hier jede Menge Grundlagen und Praxis. So zeigen wir, wie Sie Amazon, Netflix & Co. sowohl auf dem Fernseher oder am PC im Browser als auch unter Android und iOS optimal nutzen.

In unserem Schwerpunkt-Thema ab Seite 14 in dieser Aus-

gabe von MagPi haben wir uns vor allem um die Technik gekümmert. In unserem Sonderheft geht es um die Inhalte. Dabei muss nicht alles zwangsläufig auf dem Raspberry Pi laufen, denn gerade die Kombination von Smart-TV und Kodi-Box sorgt für einen optimalen Medienmix.

Schwerpunkt des Heftes ist daher der Programm-Guide. Hier werden Highlights wie „Dark“ (erste deutsche Produktion auf Netflix, Kult!), „You Are Wanted“ (mit Matthias Schweighöfer) und „Babylon Berlin“ (geniales Berlin-Porträt der 20er) ebenso vorgestellt wie versteckte Serien-Perlen.

ohne Wertung

Python für Kids

Autor: Hans-Georg Schumann
Verlag: mitp
Preis: 22 Euro
ISBN: 978-3-95845-319-7
Info: bit.ly/2qM1SQh



Ihre Kinder langweilen sich mit der PlayStation oder der Xbox? Drücken Sie Ihnen doch „Python für Kids“ in die Hand. Das Buch beginnt voraussetzungslos: Erklärtes Ziel ist es, Jugendliche ab zwölf Jahren zum Programmieren anzuleiten – angesichts der trockenen Materie keine ganz einfache Aufgabe. Hans-Georg Schumann, Informatik- und Mathematiklehrer, ist sich dessen bewusst und greift in die didaktische Trickkiste: Neben der lockeren Du-Ansprache ist das Buch mit vielen Beispielen gespickt, die sich

sofort am PC in die Praxis umsetzen lassen.

Wer sich über die gelegentlichen Verweise auf den Mathematik-Unterricht wundert oder über Beispiele zur Zinsrechnung stolpert: Das Buch versteht sich auch als Lehrwerk für den Informatik-Unterricht, was es zuweilen recht anspruchsvoll macht.

Etwas Farbe hätte dem Buch gut getan, denn Hilfen wie das Syntax-Highlighting kommen im Schwarz-Weiß-Druck nur eingeschränkt rüber. Das gilt insbesondere für den Abschnitt „Jetzt wird's bunt“ im Kapitel 11 (Grafik in Python).

Fazit ★★★★★

Sensoren im Einsatz mit Arduino

Autor: Thomas Brühlmann
Verlag: mitp
Preis: 29,99 Euro
ISBN: 978-3-95845-150-6
Info: bit.ly/2Hd7mKR

Ambitioniertere RasPi-Projekte kommen selten ohne Arduino aus – siehe Wetterstationen, Roboter und Hausautomation. Dann aber sind immer Sensoren im Spiel, die Spezialisten für Abstandsmessung, Temperaturen, Druckverhältnisse, Neigung oder Bewegung. Thomas Brühlmann sorgt mit seinem Buch für Klarheit, schon alleine die grafische Aufbereitung des Themas macht Freude. Im komplett farbig gedruckten Buch sind alle Beispiele mit Fritzing-Diagrammen, Blockschaltbildern, Steckbrettaufbauten und Detailfotos untermauert – sehr leserfreundlich.



Fachlich gibt es nichts auszusetzen: Jeder Sensor wird ausführlich in seiner Funktion dargestellt, Programm-Listings und die Dokumentation der Register lassen keine Fragen offen.

Das Buch steckt voller Ideen – wer Inspiration für Projekte sucht, findet sie zuhauf. Beispiel: die Messung des Herzschlags (Seite 209). Neben einer Einführung ins Thema erhalten Sie nützliche Stückteillisten.

Auch komplexe Themen werden mit der nötigen Tiefe abgehandelt, etwa, wie man dafür sorgt, dass die Daten geschützt vor unbefugtem Zugriff in einer lokalen IoT-Datenbank gesichert werden.

Fazit ★★★★★

Linux für Maker

Autor: Aaron Newcomb
Verlag: dpunkt.verlag
Preis: 22,90 Euro
ISBN: 978-3-86490-511-7
Info: bit.ly/2K2iDzx

Mal eben schnell in Linux einsteigen und sämtliche Derivate in ihrer Komplexität verstehen? Das ist zu viel verlangt. Grenzt man aber das Thema ein und konzentriert sich wie Aaron Newcomb auf Raspbian, entsteht ein Buch, von dem Einsteiger und Praktiker profitieren können.

In diesem Buch finden sich viele nützliche Dinge, die dem Profi längst bekannt sind, dem Einsteiger aber Kopfzerbrechen bereiten. Ein Beispiel: Wie greife ich von meinem Arbeitsplatzrechner auf den Desktop des Raspberry zu, der in einem anderen Raum unterge-



bracht ist? Newcomb zeigt am Beispiel des VNC-Viewers, wie man Remote-Desktop-Verbindungen aufbaut – Schritt für Schritt. Kein Betriebssystem kommt zu kurz: Windows, Ubuntu, Mac OS X sowie iOS und Android werden abgehandelt.

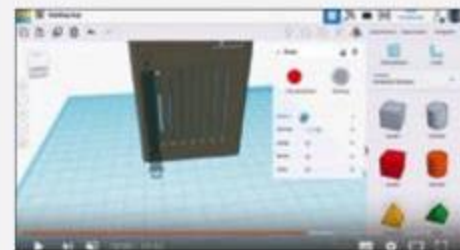
Wer bis dato nur mit Microsoft Windows und der Maus zu tun hatte, dürfte sich über die kurze Einführung zum Terminal oder zur Kommandozeile freuen. Newcomb nimmt den Leser bei der Hand und führt ihn durch das Dickicht der Befehle. Auch die GPIO-Leiste kommt zu ihrem Recht, wenn auch nur knapp.

Fazit ★★★★★

Info-Seiten rund um 3D-Drucker

Wie funktioniert 3D-Druck, was ist zu beachten?
Die folgenden YouTube-Videos zeigen es Ihnen

TinkerCAD



Info: bit.ly/2qOOkDF

Die kostenlose Web-App TinkerCAD beweist, dass ein CAD-Programm weder teuer noch kompliziert sein muss. Dieses YouTube-Video zeigt Ihnen, wie die Software arbeitet. Mit TinkerCAD können Sie etwa Gehäuse für den Raspberry entwerfen und drucken.

Gehäuse drucken



Info: bit.ly/2HwgEVI

Der Titel dieses Erklärvideos verrät sofort, worum es geht: „Wie man Gehäuse für Elektronik selbst in 3D druckt.“ Das Video gibt gute Tipps, wie man Gehäuse möglichst stabil anfertigt oder wie sich Material sparen lässt. Auch die Nachbearbeitung des 3D-Drucks kommt nicht zu kurz. Das Resultat ist übrigens ein Displayhalter.

Die besten 3D-Drucker



Info: bit.ly/2qLHWx3

Dieses Video beantwortet die Frage aller Fragen: „Welchen 3D-Drucker soll ich mir kaufen?“ Wenn Ihr Bankkonto prall gefüllt ist, dürfte die Antwort leichtfallen: Das Topmodell wird gleich am Anfang vorgestellt. Alles Weitere erfahren Sie innerhalb der folgenden 22 Minuten.

Alle Termine im Überblick

Zu Raspberry Pi & Co. gibt es nahezu überall Workshops, Messen und Veranstaltungen

Termin-Infos

Wir haben einen wichtigen Termin vergessen?

Dann schreiben Sie uns an:
specials@chip.de

Aurich

Sa, 09.06.2018
Mini Maker Faire
Energie-, Bildungs- und Erlebnis-Zentrum Aurich (EEZ)
Osterbusch 2
makerspace-aurich.de

Berlin

Sa, 19.05.–20.05.2018
Pi Trash Robot – baue deinen eigenen Roboter Workshop
Fab Lab Berlin
Prenzlauer Allee 242
erfindergarden.de

Fr, 25.05.–27.05.2018
Maker Faire Berlin 2018
FEZ Berlin
Straße zum FEZ 2
maker-faire.de/berlin

Sa, 26.05.2018
Coding im Schulunterricht
Workshop für Lehrkräfte
Linienstraße 121
digitalwerkstatt.de

Sa, 16.06.2018
Creative Coding mit Calliope mini
Family-Workshop
Linienstraße 121
digitalwerkstatt.de

Biel

Fr, 15.06.–17.06.2018
Chaos Singularity 2018
Schweizer Geek- und Hacker-Event
Villa Ritter
Faubourg du Jura 36
cosin.ch

Düsseldorf

Di, 22.05.2018–25.05.2018
Codingferien Teens Pfingsten:
Programmieren lernen mit Python und dem Raspberry Pi
Mindener Straße 30
codingschule.de

Frankfurt/Main

Mi, 23.05.2018
Workshop Creative Coding:
Spielerisch Programmieren lernen
Heidestraße 145
digitalwerkstatt.de

Friedrichshafen

Sa, 02.06.2018–03.06.2018
Maker Faire Bodensee
Messe Friedrichshafen
Neue Messe 1
maker-faire.de

Halle

Sa, 30.06.2018–01.07.2018
Mini Maker Faire
Saline-Technikmuseum
Mansfelder Straße 52
maker-faire.de

Hamburg

Sa, 26.05.2018
Creative Coding mit Scratch
Family-Workshop
Mittelweg 155
digitalwerkstatt.de

Mi, 30.05.2018
Schnupperworkshop Robotik
Roboter bauen und programmieren
Mittelweg 155
digitalwerkstatt.de

Mo, 09.07.–13.07.2018
Mo, 16.07.–20.07.2018
Sommerferien-Camp Woche 1 + 2
Kreative Projekte gestalten
Mittelweg 155
digitalwerkstatt.de

München

Di, 22.05.2018–25.05.2018
Mo, 28.05.2018–01.06.2018
Pfingstcamp #1 + #2
Nymphenburger Straße 120
digitalwerkstatt.de

So, 24.06.2018
FabLabKids: Lötkurs und Elektronik-Kurs
Gollierstraße 70
fablab-muenchen.de

So, 29.07.2018
FabLabKids: Drohnen spielend programmieren
Gollierstraße 70
fablab-muenchen.de



Mi, 06.06.2018
Pi Club Mittwoch
Fab Lab Erfindergarden
Oefelestraße 4
erfindergarden.de

Sa, 02.06.–03.06.2018,
Mi, 06.06.–08.06.2018
Drohnen-Workshop
Gollierstraße 70
fablab-muenchen.de

Rötgesbüttel

Do, 02.08.–05.08.2018
Hacken Open Air 2018
Hacker-Camping-Event
Campingplatz Glockenheide
Glockenheide 1
hackenopenair.de

Wien

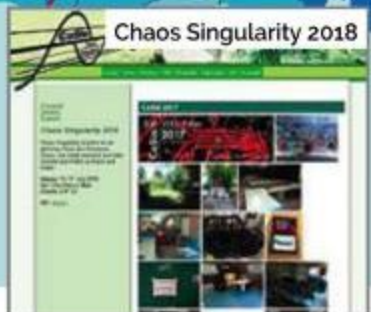
Mo, 21.05.–22.05.2018
Minecraft Hacking – Lerne Programmieren und Elektronik mit Minecraft
Raspberry-Pi-Workshop
Markhofgasse 19
erfindergarden.de

Mo, 21.05.–22.05.2018
Pi Trash Robot – Baue deinen eigenen Roboter
Raspberry-Pi-Workshop
Markhof
Markhofgasse 19
erfindergarden.de

Zürich

So, 20.05.2018 – jeden Sonntag
CoderDojo
Liip AG
Limmatstraße 183
meetup.com/de-DE/Coder-Dojo-Zurich/events

Mo, 16.07.–20.07.2018
Game Design 1
KV Sihlpost
Sihlpostgasse 2
codillion.org





Der Pi behält den Garten im Blick und der Gärtner kann die Lage bequem via Internet überprüfen

Gärtnern mit dem Raspberry Pi [MagPi 1/2018]

Als Hobbygärtner bin ich kürzlich über den Workshop von Kent Elchuk gestolpert und überlege jetzt, ein ähnliches Bewässerungssystem für meinen Garten in Angriff zu nehmen. Bei der Durchsicht der Stückteilliste im Artikel ist mir dann aufgefallen, dass Sie dort nur eine englische Bezugsadresse nennen. Auf der angegebenen Seite ist aber keine exakte Typenbezeichnung zu finden. Meine Frage deshalb: Wie heißt dieser Sensor und wo bekomme ich ihn?

Paul Rodenberger

Es handelt sich dabei um den Feuchtigkeitssensor YL-69 SBT4447. In einigen Listen taucht er auch als „HL-69“ auf. Der Preis variiert je nach Einkaufsquelle, bei eBay ist er schon für knapp drei Euro zu bekommen, bei Amazon zahlen Sie derzeit etwa sechs Euro.

Achten Sie bei Ihrer Bestellung immer darauf, dass der Sensor zusammen mit der Zusatzplatine YL-38 verkauft wird. Darauf befindet sich das Potentiometer, mit dem

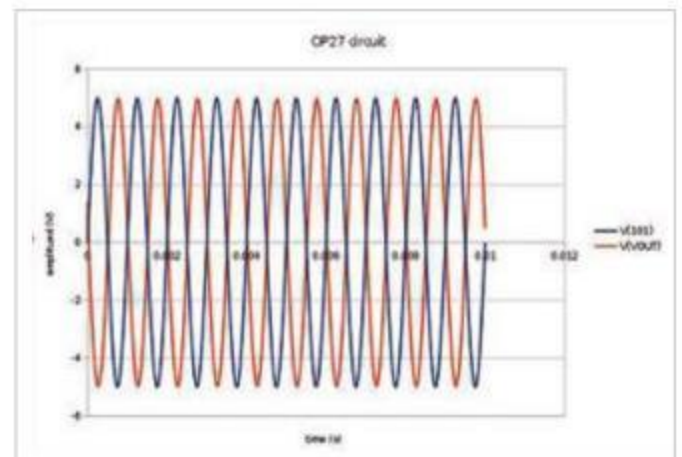
Sie den Sensor kalibrieren. Wenn Sie auf besonders hohe Genauigkeit Wert legen, sollten Sie sich den kombinierten Feuchte- und Temperatur-Sensor Sensirion SHT75 ansehen. Er ist jedoch mit rund 30 Euro relativ teuer und lässt sich nicht ohne zusätzliche Anpassung (in diesem Fall die Programmierung) in unserem Bewässerungsprojekt verwenden (Bezugsquelle: bit.ly/2qPBSEF, siehe voelkner.de).

Falls Sie sich in das Thema vertiefen wollen, empfehlen wir Ihnen den deutschsprachigen Gärtnerinnen-Blog unter bit.ly/2vzVYrd. Dieser Blog befasst sich unter anderem intensiv mit dem Analog-zu-digital-Wandler MCP3008, den Sie in vielen Gartenprojekten sehr gut gebrauchen können.

Schaltungen mit Xyce simulieren [MagPi 1/2018]

Mit großem Interesse habe ich Ihren Artikel „Schaltungen mit Xyce simulieren“ gelesen. Schön, dass so etwas auf dem Raspberry möglich ist. Allerdings ist mir die vorgestellte Lösung etwas zu umständlich, mir scheint die Hardware des RasPi auch nicht schnell genug zu sein. Haben Sie eine Alternative für Windows-Rechner? Es kann auch gerne eine entsprechende Lösung für Linux-PCs sein.

Frank Ebert



Der Beitrag erwähnt ja bereits eingangs drei Optionen: nämlich SPICE, TINA und DoCircuits. Die Auswahl einer geeigneten Software hängt ganz wesentlich von Ihren persönlichen Bedürfnissen ab, daher ist es schwierig, ein passendes Programm für die Schaltungssimulation zu empfehlen. LTSpice etwa wäre eine Alternative. Damit können Sie unter anderem Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich analysieren. Zudem sind Arbeitspunkt-, parametrisierte, Rausch- und Monte-Carlo-Simulationen möglich. Das Programm ist kostenlos und für Windows sowie MacOS verfügbar.

Für Ubuntu bietet sich QUCS (Quite Universal Circuit Simulator) an. Es basiert auf einem Spice-kompatiblen

PROJEKT POMODOPI – DER FEUCHTIGKEITSSENSOR: EINGEMACHTES AUS DEM DATENGARTEN

Charly / 28 mal gegossen!

Hallo zusammen! Wie beim letzten Mal angedroht, gilt es heute eine größere Ladung Nerdkram, nämlich die technischen Details, die hinter dem Bodenfeuchtigkeitssensor stecken. Zuerst schauen wir uns die Verdrahtung an. Dieses Bild kennen Sie schon aus dem letzten Artikel, aber werfen Sie noch einmal einen Blick auf das offene Ende des Anschlusskabels:



Frische Setzlinge

Einmal Luft geholt und schon im Herbst

Staatjahr 2017: Fast und final Dingung

Staatjahr 2017: Die Rahmenkurve tatsächlich gebracht (Bemerkung Produktent)

Kartoffelreife

Ein Blick in andere Gärten

Gartenbesuche

Monika: Und bald ist auch schon wieder der Frühling! 3 Schöne B

Tunten Räder: Hallo, Heute aus Zufall auf diese Seite gekommen. Sehr an.

Ja Oder nur einmal malen, im Spätherbst. Dann fühlen sich a.

Ja Glasbläsern können sie



Simulator und ist ebenfalls zum Nulltarif erhältlich. Tipp: Einen sehr guten Überblick über die Simulationsprogramme inklusive ihrer Besonderheiten bietet die Seite mikrocontroller.net, siehe bit.ly/2F6B6aw. Wenn es Ihnen auf die Dokumentation von Schaltplänen oder deren Darstellung als Steckbrettaufbau ankommt, ist Fritzing die erste Wahl (lesen Sie dazu den Workshop ab Seite 68 in dieser Ausgabe). Fritzing finden Sie auf der Heft-DVD.

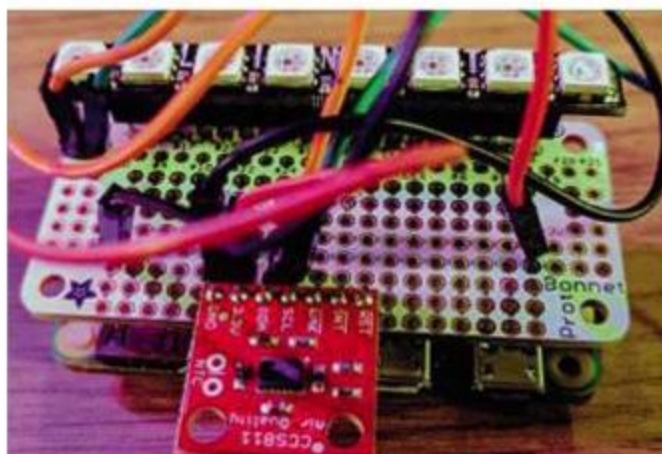
Neuer Raspberry Pi mit Stiftleiste [MagPi 2/2018]



Ihr Hinweis auf den Pi Zero WH kam für mich genau zur richtigen Zeit! Ich wollte für mein nächstes Raspberry-Projekt, eine einfache Wetterstation mit Temperatur- und Luftdrucksensor, eigentlich einen Pi Zero verwenden. Das Selbstlöten der Stiftleiste hat mich bislang von dem Kauf der Platine abgeschreckt.
Julian Riehl

Es freut uns, dass Ihnen der Blick in unsere Nachrichtenrubrik bei der Kaufentscheidung geholfen hat. Was das Löten angeht, noch ein kleiner Tipp: Unter der Adresse bit.ly/2HRFVrh finden Sie ein zweiteiliges, sehr informatives YouTube-Video zu diesem Thema.

So überwachen Sie die Luftqualität [MagPi 1/2018]



Ich bin mit dem Raspberry Pi noch nicht so bewandert, versuche aber, möglichst jeden Artikel prinzipiell nachzuvollziehen. Was ich nicht verstanden habe: Im Tutorial zur Luftüberwachung ist von der I²C-Schnittstelle die Rede. Wozu wird sie eigentlich benötigt?
Thomas Baumann

Die Idee hinter dem I²C-Bus ist, mit möglichst wenigen Leitungen auszukommen. Erfunden hat ihn Philips anfangs der achtziger Jahre, um die Kommunikation zwischen verschiedenen Bausteinen zu vereinfachen. Man nutzt den I²C-Bus besonders gerne, wenn Komponenten, die sich auf unterschiedlichen Platinen befinden, per Kabel verbunden werden müssen. Ursprünglich konnte man damit nur kurze Distanzen überbrücken, im Laufe der Jahre wurde die Reichweite jedoch immer weiter gesteigert, ebenso das Übertragungstempo (bis zu 3,4 MBit/s). Die Vorteile dieses Bus-Systems: Man benötigt nur zwei Busleitungen, jede Komponente hat eine eindeutige Adresse, und das Ganze lässt sich wesentlich leichter handhaben als eine RS232-Schnittstelle.

Mittlerweile hat sich der I²C-Bus zu einem De-facto-Standard entwickelt, weshalb es ein breites Angebot an I²C-kompatiblen Bausteinen, Mikrocontrollern und entsprechenden Geräten gibt. Das PDF-Datenblatt zum CCS811-Gassensor (siehe Artikel) finden Sie hier: bit.ly/2qQKqKu. Dort werden die Spezifikationen der I²C-Schnittstelle dieses Sensors exakt beschrieben.

Neuer Raspberry Pi Desktop für x86 [MagPi 2/2018]

In der letzten Ausgabe haben Sie die aktualisierte Version des Raspberry-Pi-Desktops vorgestellt. Sie erwähnten, dass man das OS von der Heft-DVD installieren könne. Ich hätte gerne gewusst, ob der Pi-Desktop auch in einer virtuellen Maschine läuft.
Martin Möllers

Das funktioniert problemlos mit der kostenlosen VirtualBox, unserem persönlichen Favoriten in der Redaktion. Legen Sie die Heft-DVD ins Laufwerk und richten Sie eine neue virtuelle Maschine ein. Danach wählen Sie „Debian“. Die Installation läuft nicht bis zum Ende automatisch durch, denn Sie müssen einige Optionen manuell vornehmen. Wichtig: Entfernen Sie unbedingt die Heft-DVD aus dem Laufwerk, bevor Sie die virtuelle Maschine zuletzt neu booten.

**Schreiben
Sie uns**

Sie möchten
uns etwas
zur MagPi
mitteilen?
Kontaktieren Sie
die Redaktion via
specials@chip.de



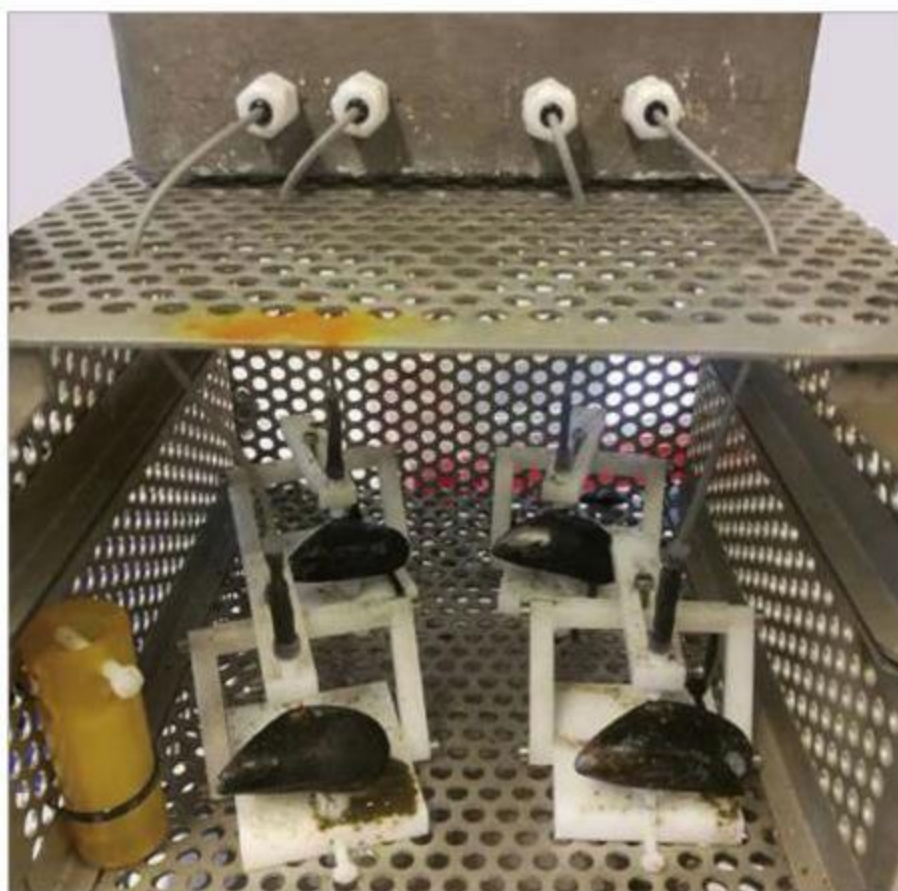
Biotope im Meer erforschen

Für Uni-Projekte ist der RasPi wie geschaffen: Jonathan hat mit seiner Hilfe ein biologisches Sensorsystem entwickelt



Jonathan Björklund

Beruf: Umweltingenieur



Muscheln faszinieren Meeresbiologen: Einige dieser Weichtiere werden bis zu 500 Jahre alt. Die meisten Arten leben im Salzwasser und verraten Forschern viel über die dortige Wasserqualität. Mehr dazu weiß Jonathan Björklund, ein begeisterter Naturfotograf und Umweltwissenschaftler.

Jonathan, wie bist du an das Thema Muscheln geraten?

Für meine Masterarbeit entwickelte ich ein mit Batterien betriebenes biologisches Sensorsystem. Es analysiert die Wasserqualität und nutzt dazu den Raspberry Pi Zero. Für meine Studie habe ich Miesmuscheln (*Mytilus edulis*) verwendet, sie eignen sich ganz besonders für solche Versuche.

Weshalb hast du den RasPi für deine Masterarbeit benutzt?

Der Zero ist preiswert, verbraucht kaum Energie und lässt sich ganz simpel mit Python steuern.

Hast du dich schon früher mit dem Raspberry beschäftigt?

Bei einem anderen Projekt habe ich den RasPi verwendet, um Daten von ferngesteuerten Kameras auszuwerten. Wir hatten sie in einem Raum montiert, der während der Versuchsreihe aus Sicherheitsgründen von niemandem betreten werden durfte.

Zurück zum Muschel-Versuch: Was wurde aus dem Experiment?

Während dieser Versuchsreihe habe ich die sogenannte Ventilöffnungsbewegung der Miesmu-

schel studiert. Dabei zeigte sich, dass sich das Verhalten durch physikalische Reize wie Licht, Temperatur und Nahrungsangebot fortlaufend ändert. Eine weitere Erkenntnis meiner Studie: Das auf dem Raspberry Pi basierende Biosensor-System erwies sich als sehr robust und zuverlässig.



Oben Der Käfig wurde so platziert, dass die Muscheln weiter in ihrer natürlichen Umgebung leben konnten

Die besten Ideen siegen

Sie treffen sich einmal im Monat: RasPi-Fans stellen ihre coolsten Projekte beim PiJam vor



Luke Castle

Beruf: Student

Raspberry-Pi-Events mit Wettkampfcharakter sind eine großartige Sache. Teilnehmen lohnt sich immer – schon allein wegen der tollen Leute, die man dort kennenlernt. Doch was tun, wenn die Veranstaltung zu weit weg ist? Kein Problem, die Lösung heißt „Online-Raspberry-Jam“: Dieser virtuelle Wettbewerb ist unter virtual.yorkpi.tech zu finden. Ziel dabei ist es, innerhalb einer Woche ein vorgegebenes Projekt erfolgreich abzuschließen.

Luke, erzähl uns mehr über den Virtual Jam, worum geht es?

Unser „VirtualPiJam“ ist eine großartige Chance für Leute, die noch keine oder nur wenige Programmierkenntnisse haben. Sie bekommen von uns beispielsweise Tutorials für Scratch, Python oder HTML – um nur einiges zu nennen. Wir geben ihnen dann ein Wochenende oder eine ganze Woche, um das Projekt umzusetzen und es anschließend einzureichen.

Die Jury entscheidet, welche Arbeiten herausragend sind – und die Gewinner erhalten natürlich Preise.

Was hat dich inspiriert, eine solche Online-Aktion zu starten?

Ich hatte einen Blogbeitrag auf der Raspberry-Pi-Webseite über neue Jams gelesen – die Idee faszinierte mich. Auch die Tatsache, dass es an meiner Schule keine Möglichkeit gab, sich zum Programmieren zu treffen, hat mich angespornt. Ich finde, jeder Schüler und Student sollte die Chance haben, sich mit Computern und dem Coden zu beschäftigen. Das gilt natürlich auch für alle anderen Menschen, die vom Computer begeistert sind.

Warum findet das Ganze virtuell statt? Ginge es nicht auch anders?

Ganz einfach, weil so die Chance auf eine Teilnahme für Schulklassen

und kleine Gruppen viel größer ist. Wir erreichen so mehr Menschen als über traditionelle Veranstaltungen. Wir haben schon die tollsten Projekte im Wettbewerb gehabt. Offensichtlich spornt der Online-Raspberry-Jam die Leute ganz besonders an. Und wir erreichen beide Gruppen – die Einsteiger und die Profis, was will man mehr?

Wie sieht es mit der Beteiligung aus, wer macht alles mit?

Das hängt natürlich immer vom jeweiligen Thema ab. Im Dezember zum Beispiel hatten wir „Lost In Space“ als Motto. Da konnten wir Raspberry-Pi-Fans aus fünf verschiedenen Ländern – einschließlich den USA, Großbritannien und Frankreich – für den Wettbewerb begeistern. Die Gruppen waren sehr gemischt. Darunter befanden sich einige Schulklassen, aber auch Freunde, die sich in kleinen Teams organisiert hatten. Um die Antwort gleich vorwegzunehmen: Wir hatten ungefähr 100 Einsendungen – ein toller Erfolg!

Welches Feedback bekommt ihr von den Teilnehmern?

Die meisten freuen sich darüber, dass es keine geografischen Beschränkungen bei unserem Raspberry-Jam gibt. Und die Leute mögen es, dass wir Ressourcen zur Verfügung stellen und Preise ausloben. Wie es scheint, ermutigen wir viele Menschen zum Coden.

Der RasPi-Jam steht allen Gruppen offen, etwa Schulklassen, aber ebenso auch kleinen Teams



Wie der Raspberry Menschen inspiriert

Auch in Deutschland findet der Mini-PC begeisterte Fans. Wir stellen sie Ihnen vor

Spielspaß: GamePi 2

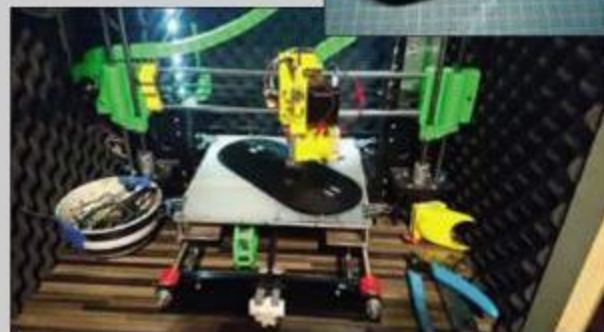
Werfen Sie niemals eine Pappschachtel weg! Aus einer solchen Box entsteht Großes – vorausgesetzt, man hat gute Ideen und Spaß am Basteln, so wie Artur Reim: „Eines Tages zockte ich ein emuliertes Gameboy-Spiel auf dem Smartphone und war ziemlich genervt, dass es keine echten Tasten gab und man nur auf dem Display rumdrücken konnte.“

Da muss eine vernünftige Lösung her, dachte sich Reim. Zum Glück hatte er ein Raspberry-Pi-Display im Schrank herumliegen. Es fehlten nur noch eine USB-Powerbank und ein Gamepad als Eingabegerät – fünf Euro kostete ihn der Spaß. Dazu kam ein Karton als improvisiertes Gehäuse: „War nicht schön – hat aber funktioniert“, meint Reim zu seinem ersten Entwurf.

Die Schachtel machte bald Platz für ein eleganteres Gehäuse. Den Anstoß gab ein chinesischer 3D-Drucker, den Reim als Schnäppchen für 130 Euro ergatterte. Damit ging das Projekt in seine nächste Phase: „Das Resultat war ein riesiges gelbes Monster mit einer Größe von 28 x 12 x 5 Zentimeter – der GamePi XL.“ Dabei blieb es natürlich nicht: Viele Bastelstunden später lief das nächste Modell vom Band – der „GamePi 2“.

ARTUR REIM: RASPI-FAN AUS BERLIN

Er lebt in Berlin und arbeitet als System Engineer bei einem Pharma-Unternehmen. Artur Reims Motto: „Nichts Kaputtes wegwerfen, erst einmal versuchen, es zu reparieren.“ Kein Wunder, dass ihn die Maker Community fasziniert: Selbermachen ist dort das Credo. Zum RasPi kam er, als er mehrere Endgeräte mit nur einer DVB-T-Antenne versorgen wollte. So wurde sein erster Raspberry zum TV-Streaming-Server.



SO ENTSTAND DER GAMEPI 2

„Ein Arbeitskollege war so begeistert vom GamePi XL, dass er auch einen haben wollte. Da er sich an der Größe störte, ersetzte ich das 7-Zoll-Display durch ein kleineres mit 5 Zoll. Das Gehäuse wurde mit SketchUp entworfen, siehe www.thingiverse.com/thing:2758962. Da ich noch ein 5-Zoll-Display zu Hause hatte, schlachtete ich den großen GamePi XL aus, kaufte zwei analoge Joysticks, ließ die Wünsche des Arbeitskollegen für seine neue Spielekonsole einfließen und baute den nun hier vorgestellten GamePi 2.“ Informationen zu diesem Projekt finden Sie unter www.thingiverse.com/thing:2809128.



Der ultimative Guide für Video on Demand

100 Seiten
Grundlagen, Praxis, Programm-Highlights

Nur 4,90 €



Jetzt bestellen.
www.chip-kiosk.de/netflix-2018

KLEIN UND SPARSAM – ES WIRD ZEIT FÜR EIN NEUES PROJEKT!

Raspberry Pi Zero

Aufgrund der geringen Größe und des niedrigen Stromverbrauchs kann der Raspberry Pi Zero spielerisch für Projekte wie DIY-Drone, Elektro-Skateboard, Gameboy, schaltbare Steckdosenleiste u.v.m. eingesetzt werden!

- CPU: BCM 2835 SOC @ 1 GHz
- onboard WLAN - 2.4 GHz 802.11 b/g/n, Bluetooth 4.1 + HS Low-energy
- Anschlüsse: mini-HDMI Typ C, je 1x micro-B-USB für Daten und Stromversorgung.



Raspberry Pi

Raspberry Pi

Bestell-Nr.: RASP PI ZERO WH

PREIS TIPP **14,90**

Tagespreise

Gehäuse für Raspberry Pi Zero

mit drei verschiedenen Abdeckungen

- Abdeckung 1: vollständig geschlossen
- Abdeckung 2: für Zugriff auf GPIO-Pinleiste
- Abdeckung 3: erlaubt Montage einer offiziellen Raspberry Pi Kamera innerhalb des Gehäuses, mithilfe des beiliegenden Kabels
- GPIO Port an der Basis durch Ausschnitt an der Unterseite zugänglich



Bestell-Nr.: RPIZ CASE WHRD

4,90

Raspberry Pi Zero Kamera

Dieses Mini-Kameramodul wurde speziell für das Raspberry Zero Modell entwickelt und wird direkt am Mini-CSI Port angeschlossen.

- OV5647-Sensor
- integrierter Infrarot-Filter
- Blickwinkel: 72,4°
- Auflösung: 1080p
- Fotoauflösung: 2592 x 1944
- unterstützt 1080p bei 30 fps, 720p bei 60 fps, 640 x 480 bei 90 fps



Bestell-Nr.: RPIZ CAM 5MP

19,90

Unser Magazin bietet viele Beiträge zum Thema Raspberry Pi:

Raspberry Pi Zero WH – Klein, kompakt, effizient!

JETZT LESEN ► <http://rgh.it/Qm>

Der neue Raspberry Pi 3 B+ – Das ist drin!

JETZT LESEN ► <http://rgh.it/Qn>

Smart Home mit dem Raspberry Pi – die ersten Schritte

JETZT LESEN ► <http://rgh.it/Qo>

Echtes Retrogaming-Feeling mit dem RPi durch RetroPi im NESPi Case.

JETZT LESEN ► <http://rgh.it/LY>



<http://rgh.it/MAG>

Jetzt lesen ►

