

PLUS
DVD

Das **offizielle** Raspberry Pi Magazin

Das offizielle
RASPBERRY PI
Magazin

www.magpi.de

MagPi



04 • 2018 JULI/AUGUST

PLUS
E-Book
mit 258
Seiten

8 Seiten Special
**Pi Zero
als TV-Stick**

So machen Sie
jeden Fernseher
supersmart

3D-Druck mit dem Raspberry Pi

- > Bausätze ab 130 €
- > 3D-Drucker ab 350 €
- > 15 Drucker im Test

✓ Grundlagen ✓ Praxis ✓ 3D-Projekte

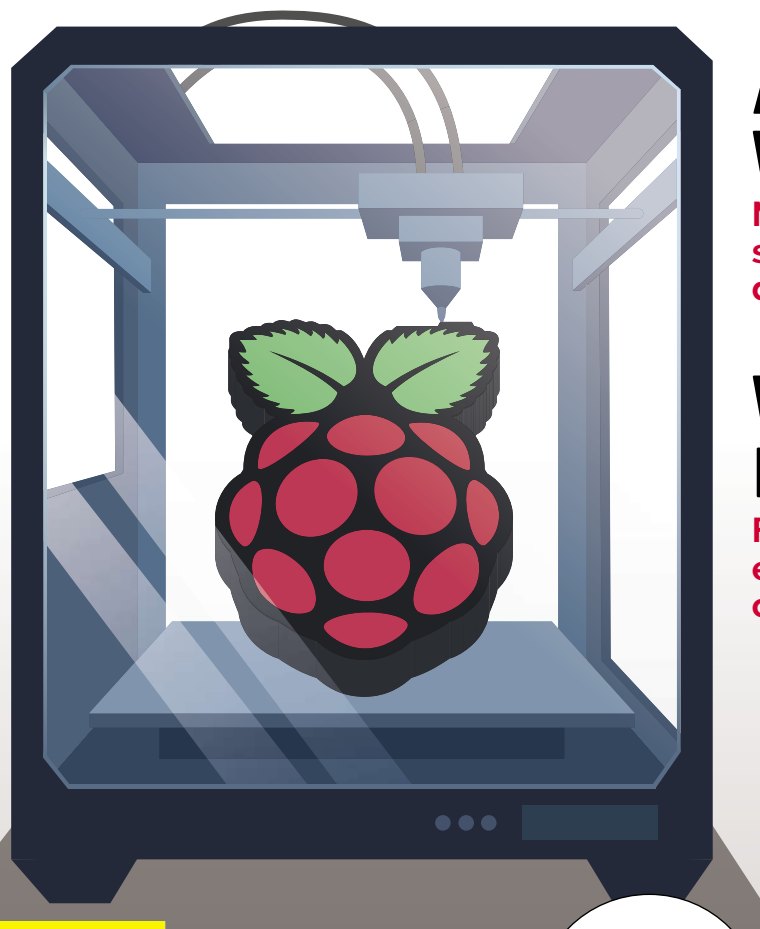
Security-Special

8 Seiten: Pi absichern,
anonym surfen, alles
verschlüsseln

Ubuntu MATE für Pi

auf
DVD

Zum Ausprobieren:
So installieren Sie die
Alternative zu Raspbian



Auf dem Weg ins All

Münchner Schüler
schicken den Pi in
die Stratosphäre

WLAN ohne Funklöcher

FritzBox anschließen,
einrichten und den Pi
optimal einbinden



Auf DVD

- + OpenSUSE 15 für Pi
- + Toolpaket und Codes

DT-Control geprüft:

Beiliegender Datenträger
ist nicht jugend-
beeinträchtigend



CHIP

04 • 2018 • € 9.95
ÖSTERREICH: 11,50 EUR BENELUX: 11,50 EUR
SCHWEIZ: 19,50 CHF



Modelleisenbahn steuern mit dem Pi



InfinityBook Pro



32 GB
DDR4



Intel Core i7
Quad-Core



14h Akku
Maximale Laufzeit



INSANITYBOOK



32 GB
DDR4



Intel Core i7
Six-Core



GTX1070 Max-Q
NVIDIA GeForce



100%
Linux



5
Jahre
Garantie



Lifetime
Support



Gefertigt in
Deutschland



Deutscher
Datenschutz



Support
vor Ort

TUXEDO
COMPUTERS

tuxedocomputers.com



So günstig ist der Einstieg in den 3D-Druck



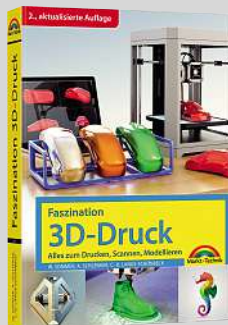
Thorsten Franke-Haverkamp,
Redaktionsleitung MagPi

Wer selbst bereits dreidimensionale Objekte gestaltet und ausgedruckt hat, weiß, wie faszinierend es ist, wenn das zunächst rein virtuelle 3D-Objekt sich nach und nach im Drucker materialisiert. Gerade für eigene Bastelprojekte ist dies sehr nützlich – etwa für Gehäuse, Tasten, Halterungen oder andere Bauteile. Beispiele finden Sie in jeder MagPi-Ausgabe.

Umso erfreulicher ist es, dass die Hürden für den Einstieg in den 3D-Druck immer weiter sinken. In unserem großen **Schwerpunkt ab Seite 16** zeigen wir, wie Sie mit überschaubarem finanziellen Aufwand in den

3D-Druck einsteigen. Sie erfahren alles über die Grundlagen der Druckverfahren und die vielen Vorteile, wenn Sie Ihren Printer mit dem Raspberry Pi steuern. Außerdem haben wir im CHIP-Testcenter 15 aktuelle 3D-Drucker genau unter die Lupe genommen. Herausgekommen ist Erstaunliches: Zwar müssten Sie für den Testsieger stolze 3.600 Euro ausgeben, allerdings gibt es den Preis-Leistungssieger bereits für 400 Euro. Dabei überzeugt dieses Gerät durch eine hervorragende Druckqualität und landet sogar auf Platz 5 unserer Bestenliste.

Viel Spaß mit dieser Ausgabe!



**GEWINNEN SIE
5X DAS BUCH
„FAZINATION
3D-DRUCK“**

Mitmachen & gewinnen

Wir verlosen fünf Exemplare unter
allen Einsendern

Gewinnen Sie eines von fünf Büchern „Faszination 3D-Druck: Alles zum Drucken, Scannen, Modellieren“ von Markt + Technik (www.mut.de). In der zweiten, aktualisierten Neuauflage des Buchs bringen die Autoren ihre Leser auf den neuesten Stand der Entwicklung und zeigen die aktuellen Trends und Fortschritte des 3D-Drucks auf.

Schicken Sie uns einfach eine E-Mail mit dem Betreff „3D-Druck“ an specials@chip.de. Einsendeschluss ist der 31. August 2018.

Auf DVD



**PLUS
E-Book
mit 258
Seiten**

- + Ubuntu MATE für Pi
- + OpenSUSE 15 für Pi
- + Raspbian, Noobs u.v.m.
- + Toolpaket und Codes
- + 3D-Druck Special mit E-Book, Interview und OctoPi

MagPi-Abo mit toller Prämie

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 beispielsweise mit dem Digitradio 1 eine attraktive Prämie für nur einen Euro Zuzahlung. Mehr dazu lesen Sie ab **Seite 14**.



**»
Schicken
Sie uns Ihre
Projekte!
«**

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

Projekte gesucht

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.

Inhalt

Ausgabe 4

Juli/August 2018

magpi.de

TRENDS

- > **Neue AIY-Kits von Google** 6
Die aktualisierten Kits haben jetzt einen Pi Zero WH
- > **Google Nsynth Super** 7
Ein Algorithmus als Gerät
- > **Besser hören mit Boom** 8
Der Raspberry Boom erkennt Infraschall
- > **SUSE Linux nun auch für Pi** 9
Neues Server-Betriebssystem für Unternehmen
- 40 Jahre CHIP HACKER SCHOOL** > **CHIP Hacker School** 10
200 Schüler lernen coden im Haus der Kunst
- > **Upgrades für die Astro-Pis** 11
Jetzt sind auch WLAN und NoIR-Filter an Bord
- > **Star-Wars-Droidin** 12
Der Nachbau des L3-37 bietet auch Sprachsteuerung
- > **Neuer 3D-Drucker RS Pro iTX** 13
Einfache Bedienbarkeit ist hier Trumpf

Titel

SCHWERPUNKT: 3D-DRUCK

- > **Günstiger 3D-Druck mit dem Pi** 16
Diese Kombination spart Geld und leistet viel
- > **Maximale Leistung mit OctoPrint** 18
Der Druckserver beschleunigt viele Abläufe

- > **Zehn tolle 3D-Druckprojekte** 22
Von Lego-kompatiblen Steinen bis zum Mini-Roboter
- > **Test: 15 3D-Drucker im Vergleich** 24
Tolle Druckqualität gibt es schon ab 400 Euro

PROJEKTE

- > **Ambilight im Eigenbau** 28
Eine Hintergrundbeleuchtung für den Fernseher
- > **Spiele mit dem Pi Switch** 30
Hier kommen nicht nur Nintendo-Fans auf ihre Kosten
- > **Retro-Digitalkamera** 32
Eine alte Kodak Brownie wird zur Pi-Kamera
- > **Zockertisch mit LED-Matrix** 34
Dieser LED-Tisch eignet sich perfekt für Spieleklassiker
- > **Forschen mit dem Robo-Fisch** 36
Das MIT hat einen elastischen Roboterfisch entwickelt
- > **Modelleisenbahn im Metallkoffer** 38
Ein RasPi 3B steuert eine komplexe Bahnanlage
- > **Neues Leben für ein altes Radio** 40
Ein kaputtes Küchenradio wird zum Webradio-Player
- > **Wenn der RasPi die Cocktails mixt** 42
Dieser Cocktailautomat sorgt für die perfekte Mischung
- > **Spielspaß mit dem GamePi 2** 44
Tolle Handheld-Spielkonsole, made in Berlin

Cocktail gefällig? Der RasPi mixt

42

Immer die richtigen Zutaten – der RasPi hat mehr Finger-spitzen-gefühl als so mancher Barkeeper

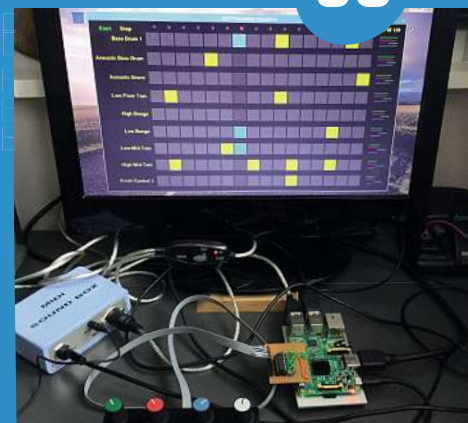


Die FRITZBox ist der ideale Netzwerkpartner für den Raspberry Pi. So konfigurieren Sie den weit verbreiteten WLAN-Router



84

56



MIDI- Drumcomputer

So basteln Sie einen Schlagzeug-Computer mit neun Kanälen

Special: Pi Zero als TV-Stick



- >Das brauchen Sie: **88**
Bauen Sie einen portablen PC und verbinden Sie ihn per HDMI mit dem TV
- >Software aufsetzen **90**
Vor dem Zusammenbau installieren Sie Raspian
- >Zero-Stick montieren **92**
Mit Lötkolben und Schraubendreher nimmt der Stick Gestalt an
- >Coole Projekte **94**
Was Sie mit dem Zero-Stick noch alles machen können

PRAXIS

- >Ubuntu MATE auf dem RasPi **54**
Testen Sie das Betriebssystem als Raspbian-Alternative
- >MIDI-Drumcomputer **56**
Basteln Sie einen Schlagzeugrechner mit neun Kanälen
- >Grundlagen: Bluetooth **64**
So streamen Sie Audiosignale an einen Lautsprecher
- >Plex mit Docker auf dem RasPi **68**
Docker-Container sorgen für einheitliche Installationsroutinen
- >Ein Haus in Minecraft bauen **72**
Als Nebeneffekt lernen Sie Python kennen
- >Spiele programmieren (Teil 3) **76**
In dieser Folge lernen Sie Coding-Basics in C/C++
- >FAQ: Interessante Fakten zu USB **80**
USB-Ports, Videoschnittstellen, unterstützte Codecs
- >Raspberry Pi und die FRITZBox **82**
Die FRITZBox ist der perfekte Netzwerk-Partner für Ihren RasPi. So schließen Sie sie korrekt an
- >FRITZBox startklar machen **84**
Konfigurieren Sie den WLAN-Router in vier Schritten
- >Grundlagen: Die Pi-Konfiguration **86**
Dieses Basis-Tool benötigen Sie ab und zu. Wir stellen Ihnen die sechs wichtigsten Optionen vor

Service



- >RasPi absichern **46**
So schützen Sie Ihren Raspberry Pi vor Angriffen
- >Datendiebe abwehren **48**
Sichere Codes vergeben und Daten verschlüsseln
- >Werbung blocken **50**
Pi-hole macht den RasPi zum Werbefilter
- >Anonym surfen **52**
Ein Tor-Router schützt Ihre Privatsphäre
- >Wie Tor arbeitet **53**
So surfen Sie sicher und trotzdem flott



ZUBEHÖR

- >Matrix Voice **96**
- >RasPad-Tablet **98**
- >TINYTENDO Case **100**
- >Wide Input SHIM **101**
- >DiddyBorg **102**
- >Pi Switch Cap **104**
- >Make Mark App **105**

ZUM SCHLUSS

- >Interview **106**
- >Deutschsprachige Community **108**
- >Buchempfehlungen **110**
- >Veranstaltungskalender **112**
- >Leserbriefe **114**



SERVICE

- >Editorial **3**
- >Impressum **81**
- >Heft-DVD **66**

E-Book zu 3D-Druck (258 Seiten)

Plus: OctoPi, OpenSUSE 15, Ubuntu MATE, Raspbian Stretch, Noobs

MagPi

04 • 2018 JULI/AUGUST

3D-Druck Spezial

- + E-Book: 3D-Druck
- + OctoPi (Pi-Betriebssystem zum Steuern von 3D-Druckern)
- + Interview zu Octoprint

Betriebssysteme

- + Ubuntu Mate für Pi
- + OpenSUSE 15 für Pi
- + HyprIoTOS (Docker-Image für Pi)
- + RetroPie
- + Raspbian Stretch
- + Noobs

EXTRAS

Programmcode & Materialien zu den Workshops im Heft



PLUS
E-Book
mit 258
Seiten



DT-Control
geprüft:
Beiliegender Datenträger
ist nicht jugend-
beeinträchtigend

Neue AIY-Kits von Google

Die aktualisierten Vision- und Voice-Kits arbeiten jetzt mit einem Pi Zero WH

Google hat aktualisierte Versionen seiner erfolgreichen AIY-Vision- und AIY-Voice-Kits herausgebracht. Die neuen Kits kommen mit einem Raspberry Pi Zero WH, einer vorbespielten microSD-Karte und – beim Vision Kit V1.2 – einem Raspberry Pi Camera Module V2. Das soll den Aufbau erleichtern. „Alles, was man zum Anfangen braucht, ist hier in der Box“, meint Billy Rutledge, Director of AIY Projects bei Google.

User müssen nun keine zusätzlichen Teile mehr kaufen oder das Software-Image herunterladen. Gerade Einsteiger sollen laut Billy davon profitieren.

KI ganz einfach

„Die Updates ermöglichen es Google, Makern weiterhin einen einfachen Weg zur Integration von KI in ihre Werke zu geben und KI kreativ einzusetzen, um Herausforderungen zu lösen“, erklärt Billy. Ziel der AIY-Projekte sei es, die Integration von KI in Projekte günstiger und einfacher zu machen. „Wir wissen

aus unserer Forschung, dass, auch wenn das Thema KI viele Maker interessiert, viele denken, dass eine Integration zu schwierig sei oder teure Hardware erfordere“, fährt Billy fort. Sprach- und Bilderkennung seien „die Bereiche, die die Community am meisten interessieren“, also waren das auch die ersten AIY-Projekte, die umgesetzt wurden, und die haben sich extrem gut verkauft.

Mit Pi Zero WH

Die neuen Kits verwenden nun keinen Raspberry Pi 3 mehr, sondern den kleineren Zero. Zwar wurde die erste Version des Voice-Kits um den Raspberry Pi 3 herum entwickelt, aber viele AIY-Projekte verwendeten den günstigeren Raspberry Pi Zero, auch wenn einige Funktionen des Google Assistant SDK dort nur mit Einschränkungen laufen.

„Wir fanden, das wäre eine tolle Gelegenheit, Leistung und Flexibilität des kleinsten Raspberry Pi zu zeigen. Und natürlich auch den Preis des Kits zu senken.“ Die AIY-Kits sind in der Maker-Communi-



Oben Das aktualisierte Vision-Kit wird mit dem Pi Camera Module V2 geliefert

nity voll eingeschlagen, waren allerdings in Deutschland, Österreich und der Schweiz nur schwer erhältlich. „Die Nachfrage nach diesen Kits ist weiter hoch“, meint Billy. Das AIY Voice Kit V2 kostet rund 50 Euro, das AIY Vision Kit V1.2 etwa 90 Euro. Die neuen AIY-Kits sollen noch im Sommer in Großbritannien verfügbar sein. Wann die Kits auch in Deutschland im Handel auftauchen, ist derzeit leider noch unklar. Das ist ärgerlich.

Neue App am Start

Zum guten Schluss hat Google auch noch eine neue Companion-App für seine AIY-Projekte herausgebracht. Damit werden WLAN-Setup und -Konfiguration zum Kinderspiel. Die Android-App ist im Google Play Store unter magpi.cc/hnnWbZ verfügbar, Versionen für iOS und Chrome sind in der Entwicklung.



Oben Die aufgeräumte Box enthält alles, was man für ein Projekt benötigt

Image courtesy of Google

Google Nsynth Super

Ein Algorithmus als Gerät

N Ssynth Super“ ist ein Musikinstrument, das KI nutzt, um neue Klänge zu generieren. Entwickelt hat es Magenta, ein Projekt von Google zum „Machen von Musik und Kunst mittels maschinellen Lernen“, zusammen mit Google Creative Lab. Bei dem Gerät handelt es sich um eine Hardware-Umsetzung des NSynth-Algorithmus. Dieser Algorithmus zur „neuralen Audiosynthese“ verschmilzt keine verschiedenen Ausgangsklänge, sondern analysiert die Charakter-



ristika der Quellklänge und generiert daraus einen neuen Klang.

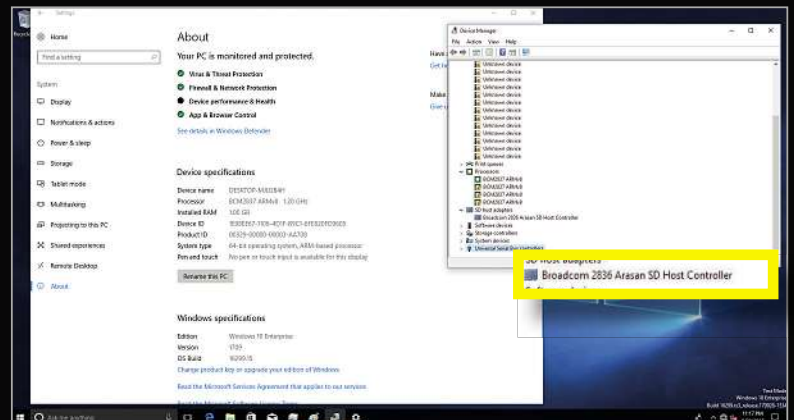
Der NSynth Super implementiert den NSynth-Algorithmus in einer leicht zu bedienenden Hardware. Jedes der vier Eckräder erlaubt es, eines von vier Instrumenten zu wählen, sodann kann man das Mischungsverhältnis per Fingerwisch über den Touchscreen

einstellen. Platine und Stückliste sind Open Source, ebenso der Code. Für den Zusammenbau sollte man allerdings gut lötten können – siehe magpi.cc/kUvRKn und Andrew Backs Anleitung für RS-Online unter magpi.cc/uNBjqG. Auf nsynthsuper.withgoogle.com können Sie den NSynth Super in Aktion erleben.

Win 10 jetzt auf dem Pi

Die ganze Pracht von Windows 10 – jetzt auf dem Raspberry Pi

E ntwickler Bas Timmer hat es geschafft, die vollständige x86-Version von Windows 10 auf einem Raspberry Pi 3 zum Laufen zu bringen. Doch einfach war das nicht. Bas nutzte sowohl die Standardversion von Windows als auch die ARM64-Version zum Vergleich der Codebases. Sein erster Versuch, die „UEFI-Version aus IOT-Core“ zu portieren und damit Windows zu booten, klappte nicht. Stattdessen ergänzte Bas ein Open-Source-UEFI-Modul, das er für den RasPi auf GitHub



find, um die für Windows benötigten Funktionen (ACPI-Tabellen) einzubauen (magpi.cc/guhzUy). Nach „mehreren Tagen Debuggens“ kam Bas in die Windows-Boot-/Installations-Umgebung. Allerdings fehlten sehr viele Treiber, darum schrieb Bas einen eigenen Treiber, um eine USB-Tastatur zum Laufen zu bringen.

Wie Bas herausfand, unterstützt Windows 10 interessanterweise

Oben Sie müssen schon genau hinsehen – hier ist tatsächlich der **Broadcom BCM286** eines Raspberry Pi im Gerätemanager von Windows 10 aufgeführt

„einen speziellen Interrupt-Controller“, der in der Broadcom-CPU des Pi verwendet wird, „bei ARM-Chips sonst aber nicht“.

Den Fortgang von Bas' Bemühungen kann jeder über seinen Twitter-Account verfolgen: [@NTAuthority](https://twitter.com/NTAuthority).

Besser hören mit Boom

Der Raspberry Boom erkennt Infraschall, den der Mensch nicht wahrnimmt

Die Macher des Raspberry Shake, eines Seismografen für den Pi, haben den Raspberry Boom entwickelt. Das Gerät erkennt Infraschall, welcher für das menschliche Ohr normalerweise nicht wahrzunehmen ist. Wo der Shake Bewegungen registriert, nimmt der Boom Geräusche wahr und kann damit alle möglichen Ereignisse erkennen – von Lawinen über berstende Eisberge bis hin zu Blitzen oder auch Güterverkehr.

Der Sensor erkennt Schallwellen von 0,05 bis 20 Hertz – das ist weit jenseits des menschlichen Hörvermögens. Consumer Marketing Manager Mike Hotchkiss erklärt, dass „der Raspberry Boom für den

Betrieb zu Hause“ entwickelt wurde. Gerät und Software sollen Hintergrundgeräusche ausfiltern. Sie können den Raspberry Boom mit dem Station-View-Netz des Herstellers verbinden und so in ein globales Sensornetzwerk einklinken. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter bit.ly/2l49xjB.

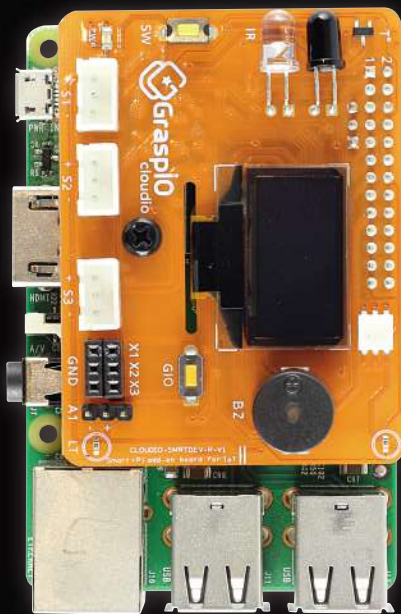
Der Raspberry Boom wird derzeit per Kickstarter vermarktet, auf magpi.cc/cadepc finden Sie Preise und Zusatzinformationen.

Rechts Der Raspberry Boom empfängt extrem tieffrequenten Schall und kann so vielfältige Geräusche wahrnehmen



Mit Claudio ins IoT

IoT-Projekte unkompliziert umsetzen



Das Aufsteck-Board Claudio von GraspIO bringt jede Menge Hardware und Sensoren mit und soll so die ersten Schritte ins Internet der Dinge zum Spaziergang machen. Es kommt sogar mit einer Drag-and-drop-Oberfläche, sodass Sie das Gerät per Smartphone einrichten können. Mit integrierten Sprach-, IR-, Licht- und Temperatursensoren besitzt das Claudio-Board eine ganze Menge IoT-Potenzial, sogar ein 0,96 Zoll großes Display ist dabei. Weiter sind noch drei A/D-Eingänge vorhanden, ein Anschluss für ein Mini-Servo und drei digitale Ausgänge für zusätzliche Hardware. Die App verfügt



über IFTTT-Anbindung, Sensorüberwachung, ein Dashboard und anpassbare Nachrichten. Hari Kalyanaraman vom Distributor Farnell erklärte dazu: „Claudio soll das Leben von Leuten einfacher machen, die keine oder kaum Coding-Erfahrung haben ... Das Ziel war es, jedermann zu ermöglichen, IoT-Projekte zu verwirklichen und innerhalb von Minuten loslegen zu können.“ Das Claudio-Board ist für rund 33 Euro unter magpi.cc/XbqhHf zu beziehen und läuft mit sämtlichen Pis.


Oben Claudio von GraspIO ermöglicht es, innerhalb von Minuten ein ausgefeiltes IoT-Gerät zu bauen und zu programmieren

SUSE Linux auf dem Pi

Server-Betriebssystem für wichtige Projekte

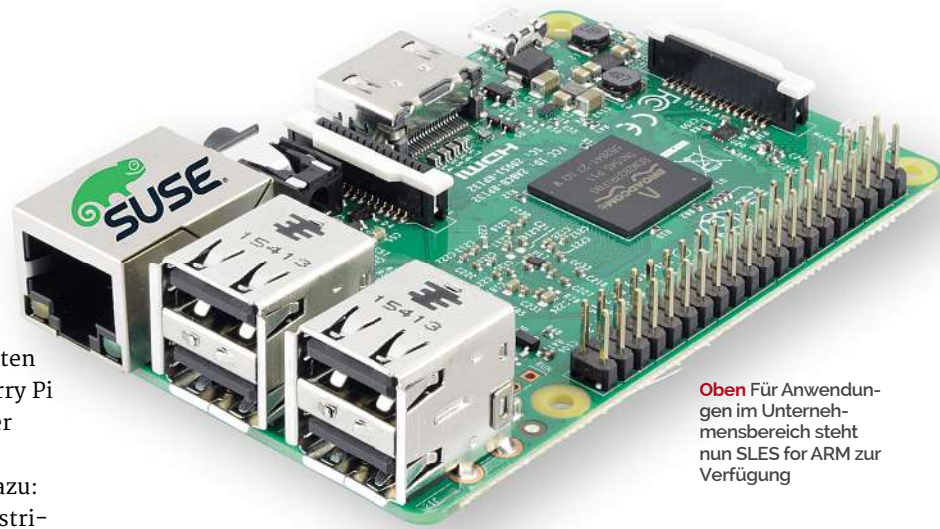
SUSE Linux hat eine Version seines robusten Server-Betriebssystems für den Raspberry Pi mit Namen SUSE Linux Enterprise Server (SLES) for ARM herausgegeben.

Jay Kruemcke, der Produktmanager, erklärt dazu: „SUSE hatte verschiedene Kunden, welche industrielle Überwachungslösungen auf Basis des Raspberry Pi implementierten und ein Linux mit Support, Sicherheit und Zuverlässigkeit wollten, wie sie es auch in ihren Rechenzentren haben.“

Zunächst gab es von dem neuen Betriebssystem nur eine SUSE-Linux-Demo auf einem Raspberry Pi, die bei der SUSECON 2016 gezeigt wurde. Diese sorgte für enormes Interesse sowie Tausende von Downloads binnen weniger Tage. Laut Jay bestand die größte Herausforderung für das Release des stabilen SUSE Linux Enterprise Server (SLES) for ARM im Timing: „Wir mussten die Unterstützung für Raspberry Pi einbauen, nachdem SLES 12 SP3 veröffentlicht wurde.“ SLES 12 SP3 erschien am 6. März, SLES for ARM gerade mal zwanzig Tage später. SLES for ARM kann für alle möglichen Systeme eingesetzt werden. Laut Jay ist es bei den ersten –Kunden bereits zur industriellen Überwachung im Einsatz. „Innerhalb der nächsten Wochen wollen wir Subscriptions für SLES for ARM bringen“, erzählt Jay weiter. Alle anderen, die keinen Vertrag wollen, können mit einem SUSE-Linux-Kundenkonto die 60-Tage-Testversion von SLES for ARM unter magpi.cc/whHWgx herunterladen – oder alternativ die kostenlose OpenSUSE-Version für den Pi nutzen (komplettes Image auf Heft-DVD .



Links SUSE Linux Enterprise Server for ARM ist ein Server-Betriebssystem für den Raspberry Pi 3B




Oben Für Anwendungen im Unternehmensbereich steht nun SLES for ARM zur Verfügung

INTERVIEW: DOUGLAS DEMAIO, MANAGER BEI OPENSUSE

MagPi: Darüber freuen sich sicher viele Privatanwender, besonders in Deutschland: Neben SUSE Linux Enterprise Server for Arm gibt es nun auch OpenSUSE für den Pi. Heißt das, dass künftig alle neuen OpenSUSE-Versionen ebenfalls für den Pi erscheinen?



DeMaio: Ich hoffe es. Allerdings hängt das von der Community ab. Da aber bereits die Versionen 42.2 und 43.3 sowie jetzt 15.0 erschienen sind, gehe ich stark davon aus. Die aktuelle Version habt ihr ja jetzt auf der Heft-DVD  der deutschen Ausgabe von MagPi.

MagPi: Stimmt, danke nochmals für die Erlaubnis dafür. Das wird das Interesse sicherlich weiter befeuern. Gibt es denn Pläne, das OpenSUSE-Image auch auf den Seiten der Raspberry Pi Foundation verfügbar zu machen?

DeMaio: Wie ihr wisst, ist OpenSUSE eine Community. Von daher liegt es an ihr, dies mit der Raspberry Pi Foundation zu koordinieren. Derzeit gibt es keine Pläne hierfür, aber wer weiß, was die Zukunft bringt?

Hacker School

CHIP feiert Geburtstag
– mit 200 Schülern

Großes Geburtstagsfest für die CHIP: Die erste Ausgabe des populären Magazins erschien 1978 – also vor genau 40 Jahren. Dieses Jubiläum musste natürlich entsprechend begangen werden. Daher lud der Verlag 200 Schülerinnen und Schüler aus München und Umgebung ins Haus der Kunst – zur größten Hacker School Deutschlands. Die deutsche Ausgabe von MagPi, die im selben Verlag erscheint, feierte mit und begleitete die Schüler einen Tag lang bei ihren Workshops. Unser besonderes Interesse galt dabei verständlicherweise derjenigen Gruppe, die sich mit dem Raspberry Pi beschäftigte. Die Kinder



Oben Intensives Arbeiten im großen Saal der Hacker School

und Jugendlichen im Alter zwischen zwölf und 16 Jahren waren sofort begeistert von dem kleinen Rechner – und das, obwohl sie zuvor keinerlei Programmier- oder Elektronikfahrung hatten.

Martin Révés, der die RasPi-Klasse leitete, war beeindruckt: „Das war schon stark, wie selbstständig sich die Kinder alles erarbeitet haben. Ich hatte zwar Schulungsunterlagen vorbereitet, doch die Kids haben diese nur ab und zu

bei Problemen benötigt.“ Los ging es mit einer Ampelschaltung, die per Scratch 2.0 entwickelt wurde – durchaus anspruchsvoll für Einsteiger. Doch Martin merkte schnell, dass dies keine Hürde war: „Die Schüler waren ziemlich flott im Thema und haben sich Lösungen selbst erarbeitet. Einige sind sogar weit über die Aufgabe hinausgegangen und haben beispielsweise eigenständig eine Tiefgaragen-Ampel entwickelt – toll.“

Unten Eine der jüngsten Hackerinnen: Ann-Kathrin Curtis, 12 Jahre

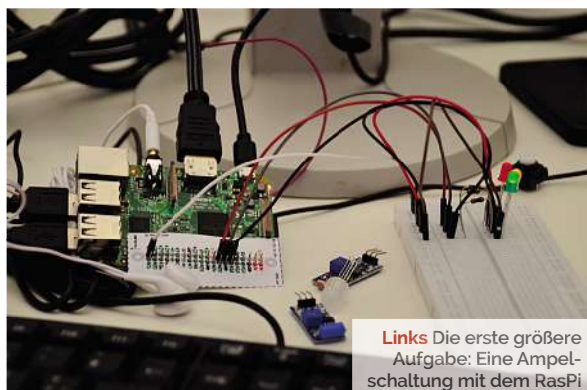


Martin Révés,
Senior Linux-Administrator
bei CHIP

„Mein Rat an alle Lehrer: Ich würde in Zukunft mehr auf die Selbstständigkeit der Schüler setzen“



Rechts Nach der Ampel: Eine RGB-LED sorgt für wechselnde Lichtfarben – hier gerade in Rot



Links Die erste größere Aufgabe: Eine Ampelschaltung mit dem RasPi



Mitte Schnell waren die Grundlagen von Scratch verinnerlicht. Dann ging es auf zu den ersten Projekten



Niko Neschtsch,
13 Jahre

„Es hat echt viel Spaß gemacht und man lernt vieles dazu.“

webOS auf dem Raspberry Pi

Die Open Source Edition (OSE) ist für den RasPi optimiert

Das Betriebssystem webOS – entwickelt von Palm, aufgekauft durch HP, an LG lizenziert und schließlich an Qualcomm verkauft – gibt es nun in einer offiziellen Open-Source-Version, die für den Raspberry Pi optimiert wurde. Das neue OS hat LG entwickelt, es ist aber ein unabhängiges Projekt mit eigener Webseite und eigenem Namen: webOS Open Source Edition.

Die erste Version von webOS OSE ist recht einfach und kommt

nur mit einigen wenigen Apps. Mit IoTivity und iotivity-node können Sie jedoch eigene Apps entwickeln. webOS auf den Raspberry Pi zu bekommen ist allerdings nicht ganz einfach. So muss Ubuntu 14.04 LTS 64-Bit laufen, um den Sourcecode zu kompilieren, da keine fertig kompilierten Images verfügbar sind. Und das, obwohl der Raspberry Pi 3B das einzige empfohlene System für webOS OSE ist. Immerhin bietet ein Forums-User namens Vipeax



Foto: webOS OSE, webosose.org

Oben Die neueste Inkarnation von webOS ist Open Source und für den Raspberry Pi 3 optimiert

unter magpi.cc/sxMNvw ein fertiges Image zum Download an.

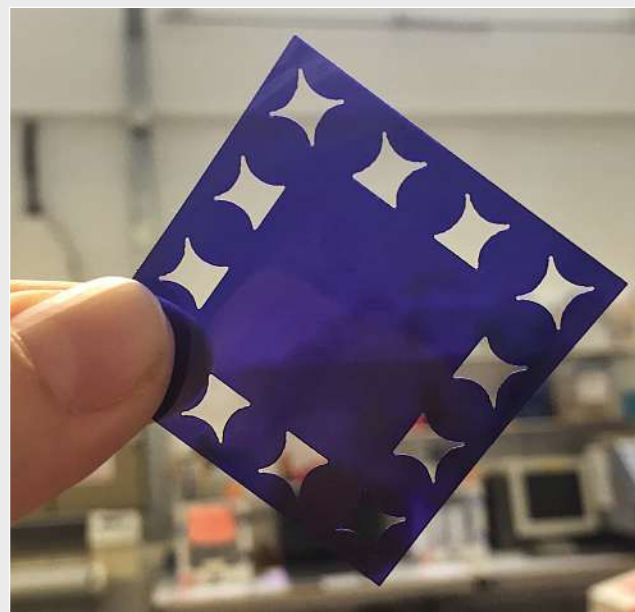
Weitere Informationen finden Sie auf webosose.org.

Upgrades für die AstroPis

Jetzt sind auch WLAN und NoIR-Filter an Bord

Die beiden Raspberry Pis, die derzeit an Bord der ISS mit 28.000 km/h die Erde umkreisen, haben vor Kurzem Upgrades erhalten. Sie wurden an

Bord einer russischen Rakete vom Typ Sojus MS-08 (54S), deren Crew aus Oleg Artemjew, Andrew Feustel und Ricky Arnold bestand, ins All geschossen. Zwei USB-Sticks bringen WLAN auf die Astro Pis, die auf einem Raspberry Pi I B+ basieren und daher bislang nur einen kabelgebundenen Netzwerkanschluss besaßen. Ab jetzt können die AstroPis an Experimenten in jedem Bereich der ISS teilnehmen, nicht mehr ausschließlich im Columbus-Modul. Außerdem sind vier je 32 GByte große SD-Karten dabei, „damit künftiger Astro-Pi-Code mit weniger Fenstern arbeiten muss, um Bildmaterial von der Erdbeobachtung in den Code zu laden“,



Oben Die neuen Upgrades für den Astro Pi bieten der Pi-basierten Astro-Wissenschaft mehr Optionen

wie Dave Honess von der Raspberry Pi Foundation – und mittlerweile bei der European Space Agency (ESA) – erklärt. Schließlich enthielt das Upgrade-Paket noch fünf NoIR-Filter, mit denen die Kameras der AstroPis nun auch Infrarot-Anteile des Lichtspektrums zu sehen bekommen.

Star-Wars-Droidin mit Sprachassistenten

Nachbau des L3-37-Droiden aus „Solo: A Star Wars Story“

Patrick Stefanski liebt „Star Wars“ und baut sehr gerne Requisiten und Bots nach, wie sein YouTube-Kanal PatchBOTS (bit.ly/2Mex2Ja) zeigt. Für sein neuestes Projekt hat er sich den Kopf des – beziehungsweise der – L3-37 vorgenommen, denn im Film hat der Droid eine weibliche Stimme. Ursprünglich plante er, diesen mit einem Alexa Echo Dot sprachfähig zu machen, doch wie sich herausstellte, lässt sich Alexa bei diesem Modell nicht per L3-Kommando aktivieren.

Daher fiel seine Wahl auf einen Raspberry Pi 3, auf dem er das Alexa Voice Services Device SDK installierte. Damit konnte er Alexa ganz nach seinen Wünschen konfigurieren. So spricht L3 nun auch mit britischem Akzent, ganz wie die Schauspielerin Phoebe Mary



Links Der L3-37-Nachbau gehorcht aufs Wort

Waller-Bridge im Film „Solo: A Star Wars Story“. Den Kopf für das Projekt modellierte Stefanski in 3D Studio Max – zunächst anhand von Screenshots. Beim Kinobesuch entdeckte er dann aber noch allhand Feinheiten, die er dann in einem weiteren Durchgang anpasste. Die Dateien stehen

in seinem GitHub-Repository zum Download bereit (bit.ly/2MPitbw). Spricht man die Droidin nun mit „L3“ an, hebt sie den Kopf und wartet auf weitere Kommandos. Da die Figur im Film zusammengeschustert daherkommt, ist auch der Look des Nachbaus eher improvisiert – aber beeindruckend.

Der Raspberry Pi im Industrie-Einsatz

Neue Lösungen auf dem Raspberry Pi Industrial Expert Day

Auch in der Industrie findet der Raspberry Pi immer mehr Freunde. Das wurde beim Raspberry Pi Industrial

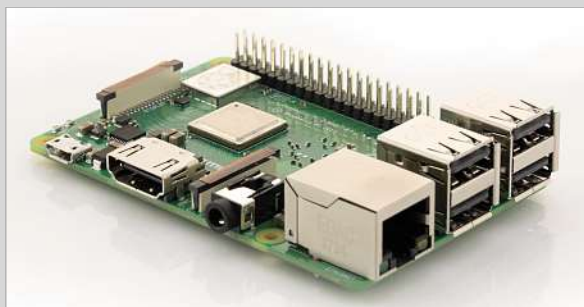
Expert Day in Böblingen offenbar, zu dem der Distributor Farnell element14 geladen hatte. Bei der halbtägigen Veranstaltung, die mit Unterstützung der Raspberry Pi Foundation organisiert worden war, zeigten Kunden aus diversen Bereichen Lösungen, die sie mit dem Raspberry Pi entwickelt haben.

Spannende Produkte

Mehr als 65 Kunden nahmen an der Veranstaltung teil. Gezeigt wurde beispielsweise Exceet, ein Gerät zur stationären Blutdruckmessung in Krankenhäusern. Die Hochschule

Düsseldorf präsentierte ein Sicherheitssystem zur Unterstützung der Selbständigkeit in der häuslichen Lebenswelt. Und schließlich gab es noch Digital Concepts und Polyrack zu sehen, die zu einem Gateway-System für EnOcean-Geräte gehören. Bei EnOcean handelt es sich um eine batteriefreie Funktechnik, mit der sich beispielsweise wartungsfreie Sensoren umsetzen lassen.

Abgerundet wurde die unterhaltsame Veranstaltung durch eine Präsentation der Raspberry Pi Foundation und eine Fragerunde.



Oben Industrielle Entwicklungen auf Basis des Raspberry Pi 3B+ standen im Fokus

3D-Drucker RS Pro iTX

Einfach zu bedienen und zu erweitern

Mit dem RS Pro iTX stellt RS Components ein spannendes Gerät vor, das sich durch clevere Details von der Konkurrenz abhebt und sich besonders für den Lehreinsatz eignen soll. So ist der 3D-Printer auf einfache Wartbarkeit und Erweiterbarkeit ausgelegt, alle wichtigen Komponenten sollen sich binnen weniger Minuten austauschen lassen. Der Bauraum besitzt eine Größe von 200 x 200 x 200 Millimetern, die Bauplatte ist fein abgestuft beheizbar. Dazu soll

das Gerät eine Vielzahl an 1,75-mm-Filamenten wie ABS, PLA oder PETG verarbeiten können – dank eines Metallgetriebes mit maximaler Zuverlässigkeit. Spannend sind auch die variablen Schichtdicken von 0,8 Millimeter für schnelles Drucken bis hinab zu filigranen 0,08 Millimeter, was auch hohen Ansprüchen genügen sollte. Allerdings ruft der Hersteller einen stolzen Preis auf: rund 2.900 Euro. Viele weitere Informationen rund um 3D-Druck finden Sie in unserem Schwerpunkt ab S. 16.



Oben Der neue 3D-Drucker von RS Components beeindruckt mit cleveren Features

Nur die Hälfte aller Batterien wird recycelt

Schon seit 1998 gibt es in Deutschland Sammelboxen für Batterien. Doch auch 20 Jahre später sind die Quoten nicht berauschend: Gerade mal 47 Prozent aller Batterien werden recycelt, in den letzten zehn Jahren sind die Quoten nur leicht angestiegen. Dabei ist es seit Langem Vorschrift, Batterien ordnungsgemäß zu entsorgen. Gerade Knopfzellen enthalten giftige Schwermetalle, die niemals in die Umwelt gelangen sollten. Das Recycling lohnt sich: 80 Prozent der Bestandteile lassen sich verwerten.

Programmieren lernen mit preisgünstigen Platinen

Distributor Farnell element14 unterstützt die Ausbildung der nächsten Generation mit seinem vielfältigen Angebot an programmierbaren Platinen. Physisches Computing kann junge Menschen für Technik begeistern, indem sie die Möglichkeit erhalten, real nutzbare Geräte zu entwickeln

und zu bauen – und neben dem Programmieren und Basteln noch weitere wichtige Fertigkeiten zu erwerben. Insbesondere verweist der Distributor auf seinen Codebug in Form eines Marienkäfers, der sich schon ab sieben Jahren nutzen lässt. Auch der schon etwas länger erhältliche BBC micro:bit

ist spannend und wendet sich an Schüler ab elf Jahren. Zudem wurde erst vor Kurzem neues Zubehör dafür vorgestellt: der mi:node für den Einstieg in die Welt des IoT und MBit-Wearit, ein Gehäuse mit Armband für den portablen Einsatz.



Lithiumersatz: Natrium und Kalium

Einer Studie zufolge könnte das gefährliche Lithium, das bei hochleistungsfähigen Akkus im Moment unersetzbar scheint, langfristig durch Akkus auf Basis von Natrium und Kalium ersetzt werden. Wissenschaftler sehen ein großes Potenzial für Akkus auf Basis dieser Elemente im Zusammenspiel mit Pyrit. Erste Tests verweisen auf hohe Haltbarkeit, zudem sind diese Elemente sehr viel leichter verfügbar. Allerdings erreichen derartige Akkus derzeit noch nicht die Energiedichte von Lithium.

Exklusiv bei uns: 6 x MagPi + hochwertige Prämie sichern!

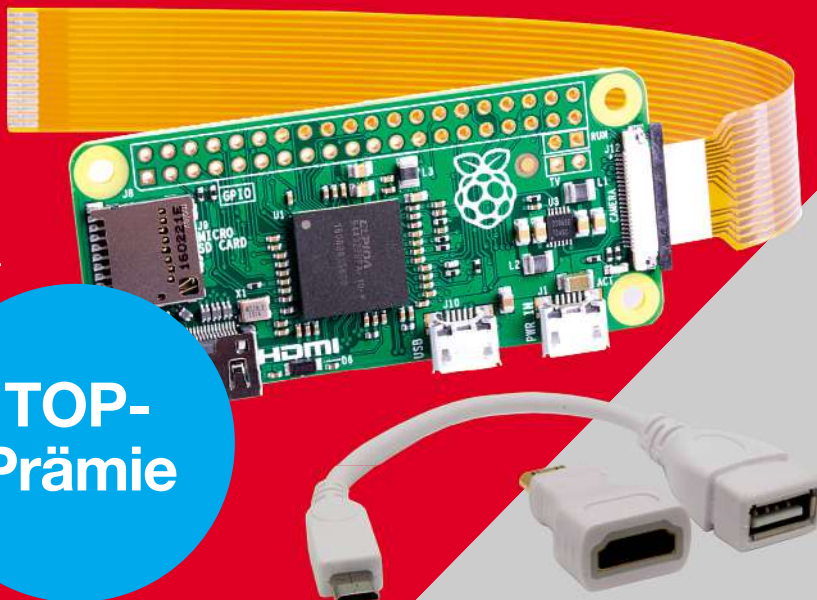


Ihre Vorteile

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

Raspberry Pi Zero W + Zubehör

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



TOP-Prämie



DIGITRADIO 1

- Hervorragender Klang im schlanken & erfrischenden Design • Je 20 Favoritenspeicher für DAB+ und UKW sorgen für schnellen Zugriff auf deine Lieblingssender
- Ein leistungsstarker und wechselbarer Akku macht das DAB+ Radio auch zum perfekten Begleiter für unterwegs (bis zu 10 Stunden mobiler Radiogenuss) • Eine zusätzliche passive Bassmembran und der speziell auf das Gehäusesystem abgestimmte Frequenzgang sorgen für klare Höhen, feine Mitten und kräftige Tiefen
- Lieferumfang: DIGITRADIO 1, Akku, Netzteil, USB-Kabel, und Bedienungsanleitung • UVP: 64,99 €
- Zuzahlung nur 1 € inkl. MwSt. und Porto

Ausfüllen und abschicken
oder unter
services.chip.de/abo/pi4
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/pi4

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). **M18MA04P6**

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

- ☐ Raspberry Pi Zero W + Zubehör (CA30), zzgl. 1 € Zuzahlung
☐ DIGITRADIO 1 (CA51), zzgl. 1 € Zuzahlung

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

DE IBAN Ihre BLZ Ihre Konto-Nr.

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

Mit folgender Kreditkarte: ☐ VISA ☐ Eurocard/Mastercard

Kreditkarten-Nr. Prüfnr.

Gültig bis:

☐ Ja, ich bin 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/pi4 **M18MA04P6**

Günstiger 3D-Druck mit dem RasPi


Spart viel Geld, bringt viele Extras:
Die Kombination aus **Pi** und **3D-Drucker**

Nie war der Zeitpunkt so günstig, einen 3D-Drucker für die Hobbywerkstatt anzuschaffen. Die Preise sind gefallen; brauchbare Geräte bietet der Fachhandel ab 130 Euro an. Allerdings: Bei diesen Modellen aus dem untersten Preissegment handelt es sich um Selbstbausets, die lediglich für Maker mit einer gehörigen Portion Erfahrung und viel Geduld empfehlenswert sind.



Wer bereit ist, ein paar Euro mehr anzulegen (wozu wir Ihnen dringend raten), bekommt ein leistungsstarkes Gerät – und zwar fertig montiert, vielseitig einsetzbar und sofort startklar. Welche Modelle für Sie in Frage kommen, verrät Ihnen unser großer Vergleichstest mit 15 Geräten ab Seite 24.

Davon abgesehen: Ein günstiger 3D-Drucker lässt sich leicht per Software aufpeppen und zu einem professionellen Drucksystem umrüsten. An dieser Stelle kommt der Raspberry Pi ins Spiel: Er sorgt für die nötige Rechenleistung, um praktische Hardware-Extras wie etwa ein Touchscreen-Display einzubinden und zu steuern.

Mit einer Software wie OctoPrint (auf **Heft-DVD** ) lässt sich zudem ein Großteil des 3D-Druckprozesses an den RasPi delegieren – so holen Sie auch aus einem preiswerten 3D-Drucker noch einiges an Leistung heraus. Was Sie sonst noch wissen müssen, lesen Sie in unserem Themenschwerpunkt.

01. Antrieb

In einem ersten Schritt müssen der Extruder-Kopf und das Druckbett mit Schrittmotoren exakt positioniert werden. Je genauer sie gesetzt werden und je präziser die Schrittmotoren arbeiten, umso exakter kann der Druckkopf auf der XY-Ebene einen Punkt wiederholt ansteuern. Dabei hilft der Raspberry: Er verarbeitet den G-Code und kontrolliert die Motoren.

02. Kühlung

Alle guten 3D-Drucker sind mit einem Lüfter ausgestattet, der das Werkstück schon beim Schichtaufbau kühlt. Diese aktive Kühlung verkürzt den Druckprozess und verhindert zugleich, dass sich das Werkstück während des Drucks durch die hohe thermische Belastung verzieht und unbrauchbar wird.

03. Druck

Die wichtigste Komponente eines 3D-Druckers ist die Druckeinheit. Sie besteht im Prinzip aus folgenden Bestandteilen: dem Extruder (es existieren mehrere Bauformen), dem Hotend und der Düse. Der Extruder transportiert das Filament zum Hotend (eine Kombination aus Heizelement, Temperaturfühler und Isolator), dort wird das Filament erhitzt und in geschmolzenem Zustand aus der Düse gedrückt. Kleinere Düsen erzeugen glattere Oberflächen, große Düsen erlauben ein schnelleres Drucken.

04. Bauraum

Der Bauraum – auch Bauvolumen – gibt die maximale Größe des Werkstücks vor, das Sie mit dem 3D-Drucker produzieren können. Je größer das Gehäuse des Geräts ausfällt, um so voluminöser der Bauraum im Innern, desto höher ist allerdings auch der Preis des Printers. Alternativ dazu drucken Sie mehrere kleinere Teile und

kleben, schrauben oder stecken sie zusammen.

05. Druckbett

Das Druckbett ist die Fläche, auf der das 3D-Objekt schichtweise vom Druckkopf aufgebaut wird. Häufig anzutreffen sind Größen von bis zu 20 x 20 Zentimetern. Professionelle 3D-Drucker sind mit beheizbaren Druckflächen ausgestattet, damit lassen sich auch Hochtemperaturfilamente verarbeiten. Einstiegsmodelle sind ungeheizt und auf PLA-Kunststoffe beschränkt (siehe Textkasten „Filament“). Teurere 3D-Drucker richten das Druckbett automatisch waagrecht aus.



Filament

Filament ist ein fadenförmiges sowie thermoplastisches Material für die Ausgabe von 3D-Objekten. Üblicherweise kommen die Filamente mit Durchmessern von 1,75 und 3 mm zum Einsatz. Gebräuchliche Materialien sind zum Beispiel ABS und PLA, um nur die wichtigsten zu nennen. Die Werkstoffe unterscheiden sich zum Beispiel durch den Schmelzpunkt, die Farbe, die Wasser- und Säurebeständigkeit, ihre Festigkeitswerte oder die Eignung für den Lebensmittelbereich. Manche sind sogar elektrisch leitfähig.

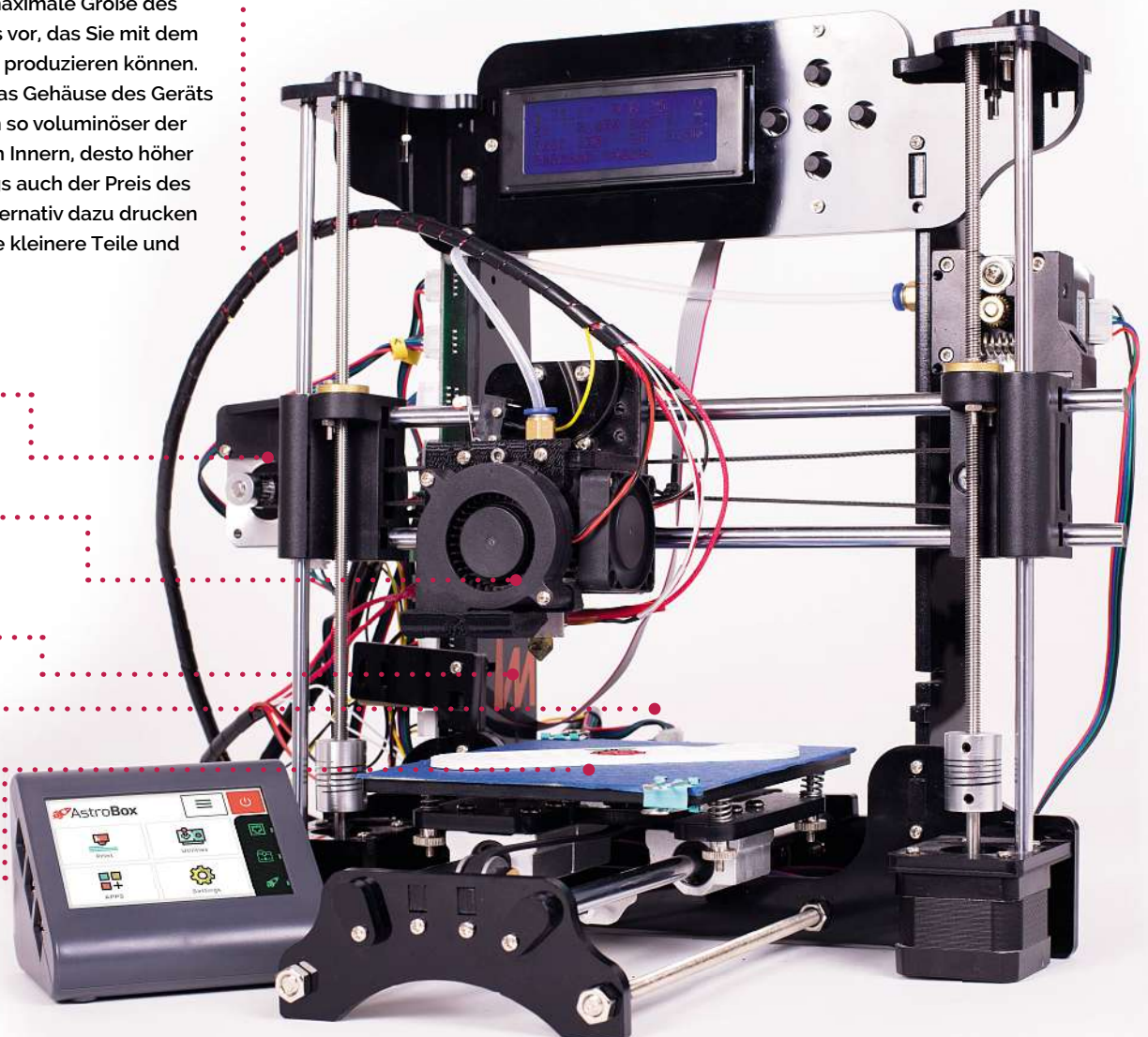
01

02

03

04

05



WAS MAN
BRAUCHT

- Prusa-i3-kompatiblen Drucker
- Cura-Konfigurationsdatei (gehört zum Lieferumfang des 3D-Printers)
- PLA-Filament, 1,75 mm. Wir verwenden zwei Farben für das RasPi-Gehäuse
- USB-Kabel
- OctoPi-Image: **magpi.cc/MbziUP**
- MicroSD-Karte (2 GByte, fürs OctoPi-Image)
- Druckdateien für das Gehäuse: **magpi.cc/sycQkZ**
- Pi-Kamera-Module (optional)

Rechts OctoPrint bietet ein integriertes Slicing-Modul, das den 3D-Druckprozess vereinfacht und beschleunigt

Perfekter 3D-Druck mit dem Raspberry Pi



Software & Interview
auf Heft-DVD

OctoPrint und ein Raspberry Pi sorgen beim 3D-Druck für maximale Leistung und Komfort

Schlagen Sie zwei Fliegen mit einer Klappe: Ein selbstgedrucktes Gehäuse für den Raspberry ist nicht nur praktisch, sondern gleichzeitig das ideale Trainingsobjekt für den Einstieg in den 3D-Druck. Mit etwas Übung erhalten Sie ein perfektes und millimetergenau zugeschnittenes Gehäuse aus Kunststoff. Design, Farbe und Materialien bestimmen Sie selbst, sämtliche Vorlagen sind kostenlos

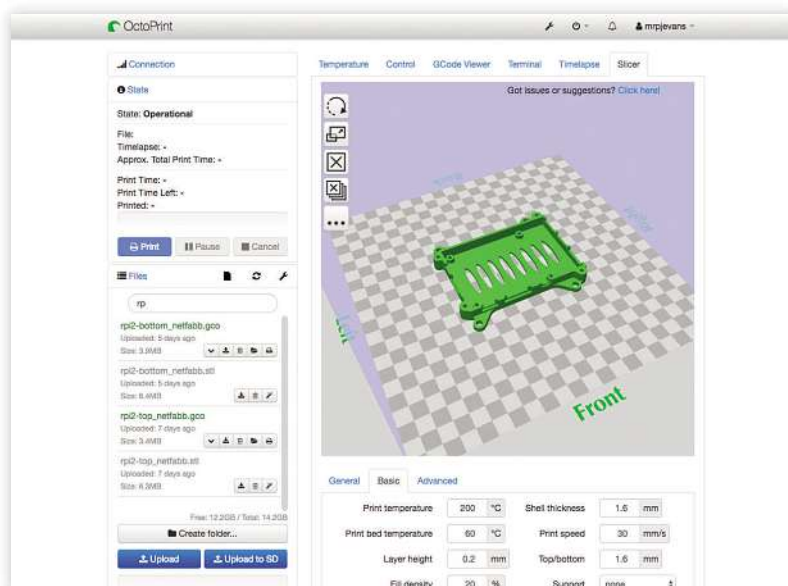
– legen wir also los. Betreibt man 3D-Drucker im Standalone-Modus, plagt man sich bei vielen Modellen mit tief verschachtelten Menüs auf kleinen LCD-Screens herum. Das muss nicht sein, denn es geht auch bequemer: Mit dem kostenlosen OctoPrint – der De-facto-Standard für 3D-Druckserver – bekommen Sie ein Programmpaket mit einer webbasierten Bedienoberfläche, mit der sich viele Arbeitsabläufe

beschleunigen und vereinfachen lassen (**octoprint.org** als fertiges Image OctoPi auf Heft-DVD). OctoPrint läuft auf dem Pi und wurde von Gina Häußge entwickelt (Interview auf Heft-DVD). Das Tool zeigt zum Beispiel die Temperatur des Druckkopfs und des Druckbetts an, es gewährt Zugriff auf die Druckersteuerung, ermöglicht die Definition von Druckvorgaben und vieles mehr.

OctoPrint unterstützt das Raspberry-Kameramodul, Sie können Ihren 3D-Printer also im Keller aufstellen und den Druckprozess vom Arbeitszimmer aus kontrollieren. Auch Zeitraffervideos sind kein Problem – kurzum, eine wirklich großartige Software. Eins der nützlichsten Features von OctoPrint ist der Slicer: Das Modul wandelt die STL-Datei (sie beschreibt die Oberfläche des 3D-Modells) in G-Code um. Er dient zur Ansteuerung des 3D-Druckers, der das Objekt schichtweise aufbaut.

OCTOPI EINRICHTEN

Laden Sie das OctoPi-Image von der Heft-DVD . Im nächsten Schritt






Das Gehäuse besteht aus zwei verschiedenfarbigen Teilen

Diese Halterung orientiert sich an der Mini-VESA-Norm. Es sind aber auch andere 3D-Vorlagen verfügbar

Die Gehäuseteile werden mit Schrauben verbunden

übertragen Sie es auf eine leere microSD-Karte – wir empfehlen dazu Etcher, ein besonders leicht zu bedienendes Programm zum Flashen von SD-Karten. Sie erhalten es ebenfalls auf unserer **Heft-DVD** .

Wollen Sie OctoPrint via WLAN nutzen, müssen Sie die Konfigurationsdatei anpassen. Öffnen Sie das File **octopi-network.txt** in einem Editor wie Notepad++, Atom oder VSCode. Achtung: Die Standard-Editoren von Windows und macOS beschädigen die Datei! Tragen Sie die SSID und das Kennwort ein, speichern Sie die Datei, booten Sie den RaspPi und prüfen Sie die Netzwerkverbindung.

Wenn Sie möchten, schließen Sie dazu einen Monitor und eine Tastatur am Raspberry an. Bequemer ist es jedoch, wenn Sie per Netzwerk und Browser von einem PC aus auf die Adresse **http://octopi.local** zugreifen. Sollte das nicht möglich sein, ermitteln Sie via Konsole und mit dem Befehl **ifconfig wlan0** die IP-Adresse des RaspPi. Falls Sie eine FritzBox besitzen, schauen Sie unter **Heimnetz | Netzwerk** nach – in der dortigen Übersicht finden

Sie die IP-Adresse. Danach probieren Sie **http://<IP-Adresse>** aus. Da Sie die Bedienoberfläche zum ersten Mal starten, wechselt OctoPrint nun in den Setup-Modus.

CURA-PROFIL NUTZEN

Nahezu jeder 3D-Drucker wird mit einem Cura-Profil ausgeliefert; Sie erkennen die zugehörige Datei an der Endung .INI. Von diesem Cura-Profil benötigen Sie eine Kopie. Falls Sie bereits mit Cura arbeiten, exportieren Sie das Profil direkt aus der Anwendung heraus.

Sobald das Setup abgeschlossen ist, folgt der letzte Schritt: die zusätzliche Installation eines Plug-ins. OctoPrint lässt sich nämlich individuell anpassen. Genau diese Option nutzen wir jetzt, um die Druckersteuerung zu optimieren.

Klicken Sie dazu in der Navigationsleiste auf das Symbol mit dem **Schraubenschlüssel**. Dann wählen Sie den Plug-in-Manager aus – mit seiner Hilfe finden Sie die passende Software-Erweiterung und binden sie gleich in OctoPrint ein. Bei dieser Gelegenheit ein **Hinweis**: Sollte ausnahmsweise ein Repository nicht verfügbar sein,

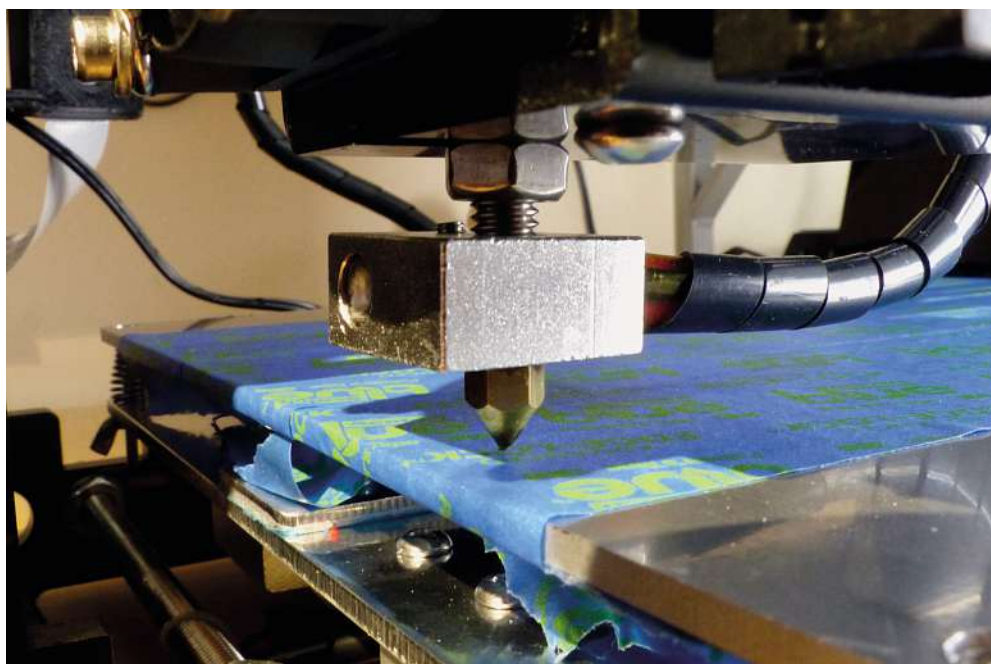
wechseln Sie in den Einstellungen zu **Softwareaktualisierung** und bringen OctoPrint auf den neuesten Versionsstand.

Doch zurück zur Installation des Plug-ins: Suchen Sie nach dem Eintrag »Full-featured Slicer« und laden Sie die Software-Erweiterung.

ASTROBOX

Die AstroBox erweitert Ihren 3D-Drucker um ein WLAN-Gateway – damit lässt sich der Printer aus der Ferne kontrollieren. Als Steuerkonsole dient ein iPhone oder ein Android-Handy, für beide gibt es passende Apps. Oder Sie greifen per Desktop-Software und PC auf die AstroBox zu – auch das geht. Zusätzlich bietet die AstroBox einen Zugang zur AstroPrint-Cloud, der Thingiverse-Plattform und viele weitere Funktionen. Per Entwickler-API sind auch eigene Lösungen umsetzbar. Im Inneren der AstroBox (ca. 100 Euro) steckt ein RaspPi; die AstroBox Touch (ca. 200 Euro) besitzt zusätzlich ein Display. **astroprint.com**





Oben Ist die Düse zu dicht am Bett, reißt sie das Filament ab. Zu große Abstände mindern die Haftung und ruinieren ebenfalls den Druck. Das A und O ist deshalb das möglichst exakte Nivellieren des Druckbetts

Das Plug-in wurde von Kenneth Jiang entwickelt und verschafft Ihnen Zugriff auf die verborgenen Funktionen von Cura. Auf diese Weise verbessern Sie die Druckqualität, wenn Sie direkt auf STL-Dateien zugreifen – das am weitesten verbreitete Format in der 3D-Druck-Szene. Es existieren aber noch viele weitere, etwa 3DM, 3DS, SKP oder STEP.

3D-MODELLE LADEN

Für dieses Tutorial laden wir bei Thingiverse ein Gehäuse unter der Adresse www.thingiverse.com/thing:922740 herunter – eine der bekanntesten Quellen für gute 3D-Modelle. Als Alternative bietet sich MyMiniFactory an, siehe dazu www.myminifactory.com. Nun zum Raspberry-Gehäuse: Bei dieser zweiteiligen 3D-Vorlage können Sie unterschiedliche Ober- und Unterseiten aussuchen, die jeweiligen Komponenten differieren sowohl hinsichtlich des Lüfterdesigns als auch der VESA-Halterungen.

Für dieses Tutorial laden wir als Druckdateien die Designvorlagen **rp12-top_netfabb.stl** sowie **rp12-bottom_netfabb.stl** herunter. Da beide im ZIP-Format vorliegen, müssen sie erst entpackt werden. Sobald das erledigt ist, wechseln Sie

als Nächstes wieder zu OctoPrint. Importieren Sie die Vorlagen. Dazu laden Sie die beiden STL-Dateien hoch, indem Sie sie einfach auf die Webseite ziehen oder auf **Upload** klicken. Anschließend aktivieren Sie den Zauberstab.

Im nächsten Programmfenster legen Sie fest, auf welche Weise das Modell gedruckt werden soll. Generell gilt dabei: Beim Drucken von 3D-Objekten ist große Sorgfalt angesagt, sonst produziert der Printer nur Ausschuss. Worauf kommt es im Einzelnen an? Eine besonders wichtige Rolle spielt die Temperatur – das betrifft nicht nur den Druckkopf, sondern auch das Druckbett.

Wählen Sie als Ausgangspunkt die Werte, die der Hersteller des

3D-Druckers vorgibt. Sie stehen in der technischen Dokumentation zu Ihrem Gerät. Sollten Sie im Schichtaufbau des Objekts grobe Fehler bemerken, ändern Sie die Temperatur und notieren sich die neuen Einstellungen.

Normalerweise drucken wir mit 200 Grad Celsius (gilt für Extruder/Druckkopf), beim Druckbett stellen wir 60 Grad Celsius ein. Allerdings: Faktoren wie die Luftströmung, die Umgebungstemperatur und das jeweilige Filament wirken sich ebenfalls auf die Qualität aus.

Von der Struktur und der Größe des 3D-Modells hängt ab, ob Ihnen die Schwerkraft beim Drucken womöglich einen Strich durch die Rechnung macht. Normalerweise sollte der Slicer automatisch etwas Stützmaterial hinzufügen, damit das Modell nicht kollabiert. Das können zum Beispiel filigrane Säulen sein, die sich entfernen lassen, sobald alles ausgehärtet ist.

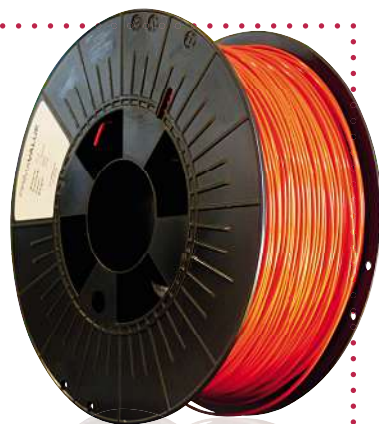
Der Erfolg beim 3D-Druck steht und fällt mit dem ersten Layer. Bei mangelnder Haftung (Adhäsion) ist ein Misserfolg wahrscheinlich. Das lässt sich verhindern, indem man das Objekt mit einem breiteren Rand druckt (Fachbegriff: Brim). Das sind zusätzliche Linien, die sich auch später ablösen lassen.

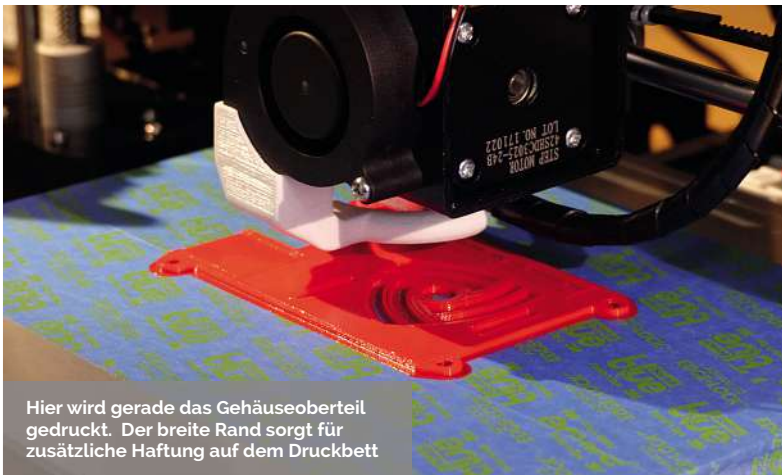
Bei komplexeren 3D-Modellen ist ein dünnes Fundament (zum Beispiel drei Layer) sinnvoll, um eine bessere Haftung zu erreichen (Fachbegriff: Raft). Diese Lösung bietet sich auch für Teile an, die nur eine geringe Auflagefläche



NEHMEN SIE PLA

Dieses Filament ist ideal für Einsteiger und lässt sich bei Temperaturen zwischen 90 und 210 Grad Celsius verarbeiten. PLA-Schichten haften sehr gut; es empfiehlt sich jedoch eine aktive Kühlung. Basis des ungiftigen Materials ist polymerisierte Milchsäure, sie wird aus Maisstärke gewonnen. Eine PLA-Rolle kostet rund 20 Euro (bezogen auf 1 kg mit einer Fadendicke von 1,75 mm).





Hier wird gerade das Gehäuseoberteil gedruckt. Der breite Rand sorgt für zusätzliche Haftung auf dem Druckbett

besitzen. Zudem verhindert die zusätzliche Bodenplatte, dass sich das 3D-Objekt während des Drucks verzieht. Teils können Sie durch diesen Kniff sogar kleinere Höhenunterschiede im Druckbett ausgleichen. Das Gehäuse hat bereits die richtigen Abmessungen;

3D-Druck schließlich gelingt, hängt wesentlich davon ab, wie präzise Sie das Druckbett ausgleichen. Die Düse des Extruders muss so exakt wie möglich über dem Druckbett platziert werden: In der Home-Position sollte sie sich 0,2 mm über dem Druckbett befinden. Schwebt

kontrollieren. Eine Fühlerlehre kostet zwischen fünf und zehn Euro, je nach Anzahl und Feinabstufung der Metallstreifen.

Und so verwenden Sie sie: Setzen Sie den Drucker auf die Home-Position und deaktivieren Sie die Schrittmotoren. Der Extruder und das Druckbett müssen sich frei bewegen können. Fahren Sie dann mit dem Extruder jede Ecke an und messen Sie mit der Fühlerlehre das Spaltmaß – notfalls verwenden Sie ein DIN-A4-Blatt als Hilfe.

Zusätzlich lässt sich das Druckresultat verbessern, indem man den Printer beziehungsweise das Druckbett vorheizt. Aber Vorsicht: Teile des Druckkopfs können sich bis auf 200 Grad erhitzen, die Temperatur des Druckbetts liegt zwischen 50 und 60 Grad – akute Verbrennungsgefahr!

Arbeiten Sie so penibel wie möglich – insbesondere beim Nivellieren des Druckbetts ist dies wichtig

Sie können also auf »Slice it« klicken und loslegen. Als Nächstes erzeugt OctoPrint den G-Code für Ihren 3D-Drucker. Die nun erzeugte Datei trägt die Endung .GCO.

DRUCK VORBEREITEN

Damit das Drucken gelingt, müssen Sie sicherstellen, dass das Filament optimal an der Oberfläche haftet. Das gelingt am besten, wenn der Kunststoff weich ist, daher führen wir Wärme zu. Reinigen Sie das Druckbett und kleben Sie es mit blauem Malerband ab – einige Streifen reichen. Empfehlenswert sind ScotchBlue 2090-48A oder ähnliche Klebebänder. Alternativ dazu kann man auch Kapton-Tape verwenden, wobei hier das Problem besteht, das Material blasenfrei zu verkleben. Tipp: Beim glatten Verlegen der Folie hilft Wasser mit einigen Tropfen Spülmittel. Allerdings müssen Sie eine längere Wartezeit einkalkulieren, bis Sie weiterarbeiten können. Ob der

sie zu hoch, haftet das Filament nicht; wird die Düse zu niedrig platziert, riskieren Sie, dass der Drucker beschädigt wird. Ein recht hilfreiches Werkzeug für das „Leveln“ ist eine Fühlerlehre, auch Fächerspion oder Ventillehre genannt: Mit ihr können Sie das Spaltmaß zwischen dem Druckerbett und der Düse des Extruders

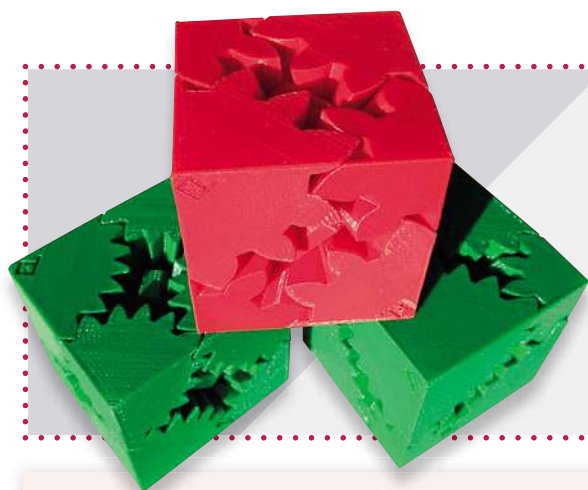
DRUCK STARTEN

Klicken Sie in OctoPrint auf das Druckersymbol neben der GCO-Datei. Sobald der Extruder das Filament für die erste Schicht aufträgt, schlägt die Stunde der Wahrheit: In dieser Phase müssen Sie den Druckvorgang besonders penibel überwachen und sofort eingreifen. Und falls Ihnen der erste Testdruck misslingt – kein Problem, mit wachsender Routine bekommen Sie Ihren Printer immer besser in den Griff. Dabei ist die Bildaufzeichnung und Fehleranalyse mit OctoPrint eine große Hilfe.

Unten Ränder lassen sich mit einem Skalpell abschneiden. Mit Schmirgelpapier glättet man dann überstehende Kanten und Reste



Zehn tolle 3D-Druck- Projekte



DER ETWAS ANDERE ZAUBERWÜRFEL

Diese „magischen“ Würfel sind eine echte Herausforderung: Sie müssen besonders präzise drucken, damit sich die beweglichen Teile des Kunststoffwürfels passgenau zusammenstecken und drehen lassen.

Design: Emmett Lalish
magpi.cc/wWEvOM



GÄRTNERN

Sie möchten jemanden, der gerne Pflanzen hegt und pflegt, mit einem kleinen Präsent überraschen? Kein Problem: Verschenken Sie doch diesen witzigen Blumentopf!

Design: Julia Truchsess
magpi.cc/HbEmZU

STEINE IM ÜBERFLUSS

Das ist doch mal ein Wort: Über 5.000 Lego-kompatible Steine lassen sich mit den 3D-Vorlagen drucken, die Sie bei Printabrick finden – ein Paradies für alle Lego-Fans!

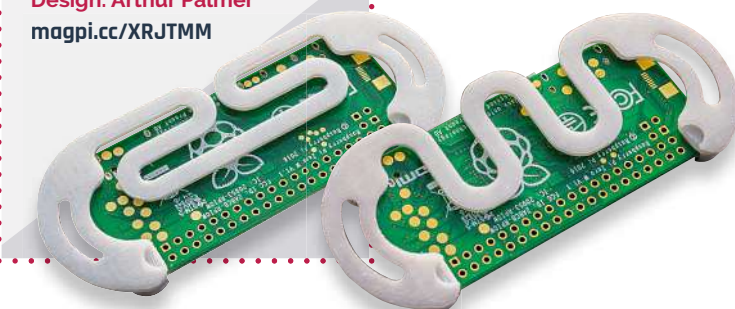
printabrick.org

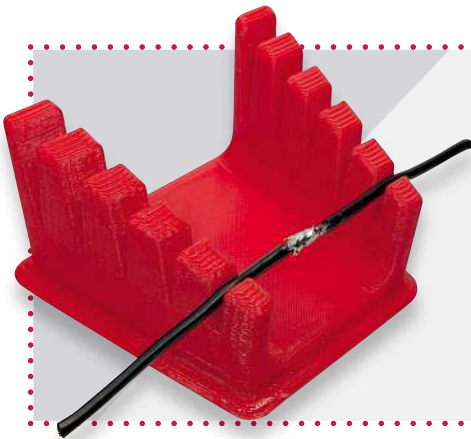


EIN SCHUTZ FÜR DEN RASPI ZERO

Noch weniger geht nicht: Diese Schutzhülle für die Platine des Raspberry Zero lässt sich nicht weiter abspecken. Kleinere Rempfer und Stöße steckt sie locker weg. Auf jeden Fall ist diese Kunststoffverpackung besser als nichts.

Design: Arthur Palmer
magpi.cc/XRJTMM





HELFENDE HAND

Beim Lötten kann man Hilfe gut gebrauchen. Wem zwei Hände zum Festhalten nicht reichen, der drückt sich diese Halterung. Einfach den Draht, Widerstand oder ein anderes Bauteil hineinlegen, fixieren, löten – fertig!

Design: Domenic
magpi.cc/fCwQaG



RETRO-KONSOLE DRUCKEN STATT KAUFEN

Retro-Spielekonsolen zählen zu den beliebtesten Bastelprojekten bei Raspberry-Fans. Das einzige Problem: Wo bekommt man das Gehäuse her? Selberdrucken lautet die Lösung – nutzen Sie die Vorlage von Adafruit. Dort finden Sie auch die Hardware-Komponenten, etwa das TFT-Display (2,2 Zoll, Auflösung 320 x 240 Pixel) oder die Platine für die Joystick-Steuerung. Beim Aufbau assistiert ein Video. Design: Adafruit Industries
magpi.cc/rlltYA



EINE BODYCAM ZUM UMHÄNGEN

Bei dieser Kamera bleiben die Hände frei: Alles, was Sie brauchen, sind ein Raspberry Pi Zero, eine Batterie und das Kameramodul. Nur noch das Gehäuse drucken – und schon ist die Bodycam einsatzbereit.

Design: Adafruit Industries
magpi.cc/Jfiqag

MINIROBOTER

Sie spielen mit dem Gedanken, einen Roboter zu bauen? Gute Idee! Ein Raspberry Pi soll als Steuereinheit dienen? Noch besser! Die Basis für dieses ambitionierte Projekt ist diese Druckvorlage von jRobot, die Sie bei MyMiniFactory finden. Damit drucken Sie das Chassis sowie den Kettenantrieb. Das Gehäuse bietet im Inneren genug Platz für den Raspberry Pi. Danach fehlen nur noch die Sensoren und die Elektronik.

Design: Timi Clark
magpi.cc/rWBCsC



SCHWEIZER MESSER

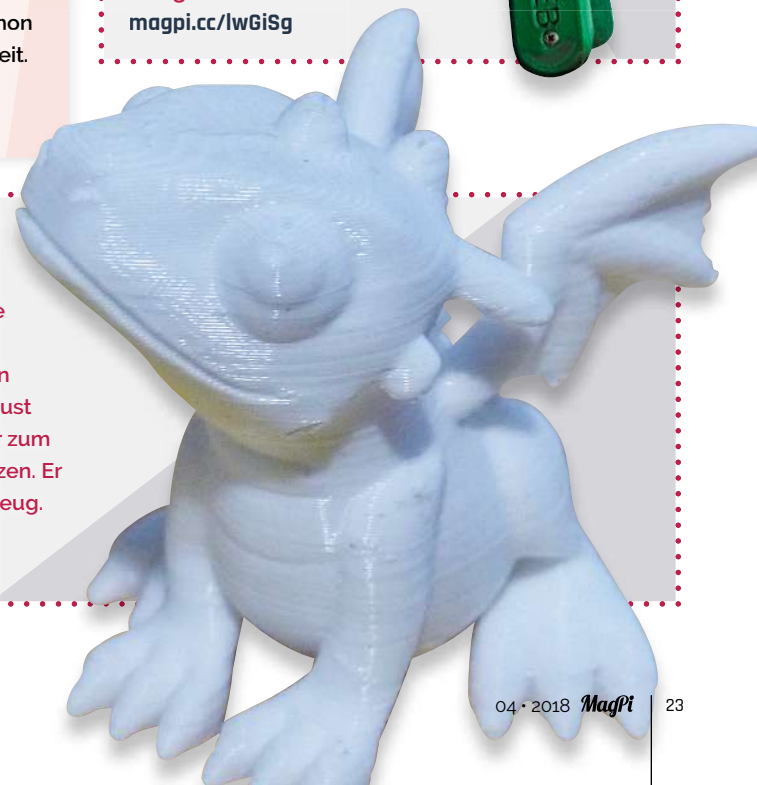
Brauchen Sie ein neues Image mit NOOBs? Oder wollen Sie flott RISC OS ausprobieren? Mit diesem SD-Kartenhalter haben Sie immer das passende Image für Ihren Raspberry parat. Design: Drano Drano
magpi.cc/lwGiSg



PUTZIG: EIN HAUSDRACHE

Ein schönes Objekt, um Ihre Fertigkeiten im 3D-Druck zu trainieren: Diesen kleinen Drachen können Sie nach Lust und Laune vergrößern oder zum Test von Filamenten benutzen. Er taugt auch als Kinderspielzeug.

Design: Sebastian Popp
magpi.cc/eUWQhC



15 3D-Drucker im Vergleich

BEZAHLBAR UND LEISTUNGSSTARK: WIR HABEN
DIE BESTEN 3D-DRUCKER FÜR SIE GETESTET

Keine Frage: 3D-Druck ist faszinierend, vielfältig und kreativ. Schichtweise baut sich vor Ihren Augen ein Objekt auf, das Sie selbst entworfen haben. Gerade für ambitionierte Maker und Modellbauer lohnt sich die Anschaffung eines 3D-Printers, denn je individueller Ihr Druckprojekt ist, desto mehr profitieren Sie vom eigenen Gerät.

Bei aller Begeisterung – vor dem Kauf stellen sich diverse Fragen: Steige ich mit einem preiswerten Modell ein oder nehme ich besser gleich ein teures Gerät? Und überhaupt – was ist mit den laufenden Betriebskosten? Klare Antworten auf diese Fragen gibt unsere Testtabelle, die Sie auf der folgenden Doppelseite finden.

TESTKRITERIEN

Natürlich blieb den 3D-Druckern in unserem Testfeld nichts erspart – alle 15 Kandidaten sind durch ein anspruchsvolles Prüfverfahren gelaufen. Dabei haben wir uns die Ausstattungsmerkmale genau angesehen, gemessen, wie hoch

die Druckgeschwindigkeit ist, welche Zusatzkosten beim Druck anfallen und wie ergonomisch sich die 3D-Printer im Alltag handhaben lassen. Doch am Ende des Tages spielt natürlich die Druckqualität die entscheidende Rolle. Alle Werte zusammen ergeben dann die Platzierung in unserer Testtabelle.

Platz 1 geht an den Ultimaker 3. Dieser 3D-Printer dient somit automatisch als Referenz und gehört gemeinsam mit dem Formlabs Form 2 auf Platz 3 zu den teuersten 3D-Druckern im Testfeld. Druckqualität und

Ausstattung des Ultimaker 3 sind überragend – daher auch der hohe Preis. Er wartet mit einem Dual-Extruder, austauschbaren Druckkernen und einer Bauraumüberwachung mit Live-Kamera auf.

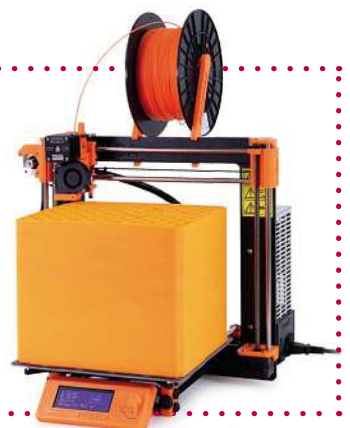
Apropos: Mit OctoPrint und dem Raspberry-Kamera-Modul gibt es eine budget-freundliche Lösung, falls Sie den Druckvorgang aus der Ferne kontrollieren wollen (lesen Sie dazu auch den Artikel ab Seite 18). Es muss also nicht immer gleich der teuerste 3D-Drucker für diesen Zweck sein.

Die Druckqualität haben wir anhand von fünf verschiedenen



DRUCKDAUER

Manche 3D-Drucker präsentieren den Testwürfel schon nach kurzer Zeit – aber in bescheidener Qualität. Immerhin 49 Minuten werkelt der Ultimaker 3 vor sich hin, dafür ist das Resultat Spitzenklasse. Deshalb sollte die Druckdauer eher ein untergeordnetes Kaufkriterium sein.



3D-Drucker als Bausatz



BASTELSTUBE

Vor dem Kauf eines Bausatzes sollte Ihnen klar sein: Sie brauchen gutes Werkzeug, viel Erfahrung, ein feines Gespür für Mechanik – und Geduld. Denn manchmal fehlen Bauteile oder sie müssen sogar nachgebessert werden.

Es ist eine Grundsatzentscheidung: Wollen Sie Ihren 3D-Drucker fertig montiert kaufen oder bevorzugen Sie einen Bausatz?

Das wichtigste Argument für den Selbstbau ist der Preis. Bei Amazon bekommt man schon Modelle ab 130 Euro, ähnlich sieht es bei eBay aus. Auch in unserer Testtabelle finden Sie zwei Bausätze, die allerdings etwas teurer sind: zum einen den Velleman K8200 und zum anderen den Bausatz von Fischertechnik mit dem schlichten, aber treffenden Namen 3D-Printer.

Der Velleman kostet ca. 340 Euro, Fischertechniks 3D-Printer rund 500 Euro – das sind die jeweils günstigsten Preise; manche Anbieter verlangen deutlich mehr. Ziehen Sie jetzt unseren Preis-Leistungs-Sieger Anycubic I3 Mega mit rund 400 Euro zum Vergleich heran, wird schnell klar, dass der Preis eine relative Sache ist.

Legen Sie nämlich gegenüber dem Velleman rund 60 Euro obendrauf, erhalten Sie mit dem Anycubic I3 Mega einen 3D-Drucker, der für seinen Preis eine überragende Performance bietet.

Der Velleman erreicht bei der Druckqualität gerade mal 66 Punkte, er ist also das Schlusslicht in der Testtabelle. Den Platz vor ihm belegt der 3D-Printer, der Abstand ist bei 67,5 Punkten minimal.

Was den Preis-Leistungs-Vergleich angeht: Da kommt der Velleman auf den 7. Platz – nicht schlecht. Der 3D-Printer folgt ihm auf dem Fuß, Platz 8.

Das große „Aber“ bleibt die Druckqualität: Was nützt der günstige Preis, wenn das Resultat nicht Ihren Ansprüchen genügt? Bliebe ein letztes Argument: Wer seinen 3D-Drucker selbst baut, lernt die Technik von Grund auf kennen – ein klarer Pluspunkt.

3D-Objekten geprüft. Auch in dieser Testkategorie setzen sich der Ultimaker 3 sowie der Formlabs Form 2 an die Spitze – insofern keine Überraschung.

Für Aufsehen hingegen sorgt unser Preis-Leistungs-Sieger, der Anycubic I3 Mega. Er landet auf

Platz 5 und liefert eine erstaunlich gute Druckqualität: 97 Punkte – das ist bei einem Kaufpreis von rund 400 Euro geradezu eine Kampfansage. Zum Vergleich: Die beiden Top-Printer Ultimaker 3 und Formlabs Form 2 schaffen jeweils 100 Punkte, doch das darf man bei Anschaffungspreisen von weit über 3.000 Euro wohl auch erwarten.

DIE WICHTIGSTE FRAGE LAUTET: WAS WOLLEN SIE DRUCKEN?

Platz 5 und liefert eine erstaunlich gute Druckqualität: 97 Punkte – das ist bei einem Kaufpreis von rund 400 Euro geradezu eine Kampfansage. Zum Vergleich: Die beiden Top-Printer Ultimaker 3 und Formlabs Form 2 schaffen jeweils 100 Punkte, doch das darf man bei Anschaffungspreisen von weit über 3.000 Euro wohl auch erwarten.

Wer sich also den preiswerten Anycubic I3 Mega in die Hobby-

werkstatt stellt, wird mit professionellen Resultaten belohnt.

In die Kaufentscheidung sollten Sie neben dem Preis und der Druckqualität noch einige andere Kriterien einfließen lassen, etwa die minimale Schichtdicke. Diese Angabe in der Testtabelle hilft

Ihnen einzuschätzen, ob Sie mit dem Drucker besonders filigrane Objekte herstellen können. An dieser Stelle gilt der Grundsatz: je dünner, desto besser.

Konkret auf das Testfeld bezogen heißt das: 0,02 Millimeter sind der Bestwert. Den erreichen allerdings nur drei Geräte, darunter wieder der Ultimaker 3. Der Anycubic I3 Mega landet mit seinen

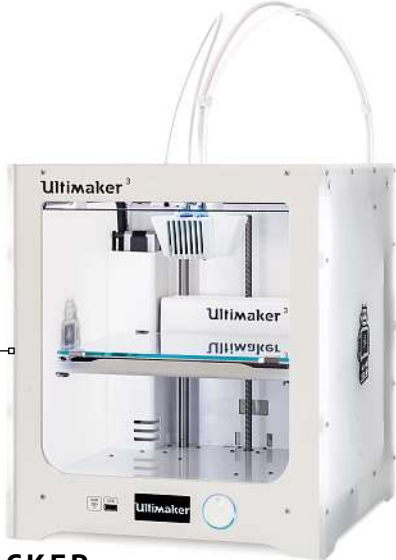
0,05 Millimetern auf Platz 6 – ein mehr als respektables Ergebnis, zumal die Konkurrenten preislich weit über der 1.000-Euro-Schwelle angesiedelt sind.

Filigrane Dinge drucken ist das eine – aber manchmal sollen die Werkstücke auch einmal etwas größer und gröber sein: Dann kommt es auf die Faktoren „Maximales Volumen der Druckobjekte“, „Maximale Druckbreite“ und „Maximale Druckhöhe“ an. Mit knapp 12,47 Liter Volumen setzt der 3D-Printer bq Witbox 2 in der Volumenkategorie die Maßstäbe. Dieser Wert korrespondiert zudem mit seinen Druckkosten – den niedrigsten im gesamten Testfeld. Wer also in großen Dimensionen denkt, plant und druckt, hat mit ihm eventuell den passenden Kandidaten für die Werkstatt gefunden.

Wo wir schon bei den laufenden Kosten und damit auch beim

Druckmaterial, sprich dem Filament, sind: Wie sieht es mit den Druckmaterialien aus, die sich mit dem 3D-Printer verarbeiten lassen? Wenn Sie PLA nehmen, sind Sie auf der sicheren Seite. Damit kommen fast alle Geräte klar, sieht man einmal vom Formlabs Form 2 ab.

Dieser Spezialist druckt mit Harz in unterschiedlichen Härtegraden, es gibt sogar Kunstharze für die Schmuckherstellung. Dieses



Druckverfahren nennt sich Stereolithografie (SLA). Die laufenden Kosten pro Kilo Material sind die höchsten im Testfeld, nämlich 162 Euro. Dafür stellen Sie mit diesem Printer etwa hitzebeständige Gussvorlagen für den Feinguss her – das schafft kein anderer.

Für ambitionierte Modellbauer ist der Formlabs Form 2 ein attraktiver Kandidat, zumal eine seiner Stärken darin liegt, besonders komplizierte 3D-Objekte mit filigranen Details zu drucken.

Kommen wir zu zwei weiteren wichtigen Auswahlkriterien: die automatische Tischkalibrierfunktion und die Heizplatte. Bei unserem Preis-Leistungs-Sieger Anycubic I3 Mega müssen Sie das Druckbett von Hand nivellieren, das kostet Zeit. Beinahe alle teuren 3D-Drucker bieten diese Komfortfunktion, ebenso wie der Flashforge Finder (420 Euro). Damit ist er übrigens dem Preis-Leistungs-Sieger Anycubic I3 Mega dicht auf den Fersen und landet preislich auf Platz 2.

Ganz wichtig für den Erfolg ist ein beheiztes Druckbett. Wer etwa ABS-Filamente verarbeitet, profitiert davon ganz besonders, denn ABS verzieht sich leicht beim Abkühlen. Der Anycubic I3 Mega bringt ein beheiztes Druckbett mit, ebenso wie der wesentlich teurere Ultimaker 3.

Ein beheiztes Druckbett hat noch einen weiteren Vorteil: 3D-Drucker mit diesem Ausstattungsmerkmal können eine größere Bandbreite an Filamentsorten verarbeiten.

Und was hat es mit dem Doppelextruder auf sich, den nur der Ultimaker 3 hat? Sie können damit wahlweise eine zweite Farbe drucken oder ein lösliches Supportmaterial – das sind spezielle Filamente für Stützstrukturen.

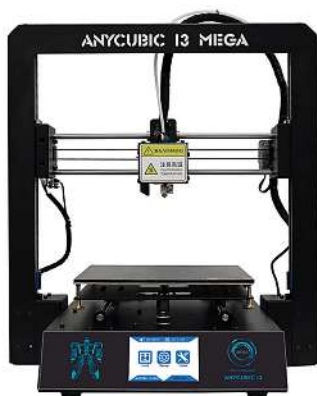
Wer seinen 3D-Drucker etwas weiter weg im Keller oder in der Werkstatt aufstellen möchte, sollte die Einträge in den Tabellenspalten „USB“, „LAN“, „WLAN“ und „SD-Karte“ berücksichtigen. Dort geht es um die Konnektivität und den Komfort.

3D-DRUCKER

		Preis (ca., in Euro)	Gesamtbewertung	Preis-Leistung	Druckqualität	Ergonomie	Ausstattung	Kosten (Euro)	Druckqualität: Abweichung beim Drucken in mm	Minimale Schichtdicke in mm	Maximales Volumen der Druckobjekte (Liter)	Maximale Druckbreite in mm	Maximale Druckhöhe in mm	Druckzeit für Würfel in Minuten	Druckmaterial	Kosten in Euro pro Kilo Druckmaterial	Heizplatte	Automatische Tischkalibrierfunktion	Anzahl Extruder	USB	LAN	WLAN	SD-Karte
1	Ultimaker Ultimaker 3	3.600	97,1	28	100	95	100	78	0,2	0,02	9,24	215	200	49	Nylon, PLA, ABS, CPE, PVA	53,26	●	●	2	●	●	●	○
2	Dremel DigiLab 3D45	1.700	89,5	39	93	91	80	81	0,2	0,05	6,72	255	155	39	Nylon, PLA, Eco-ABS	57,78	●	●	1	●	●	●	○
3	Formlabs Form 2	3.950	88,7	22	99	90	82	33	0,5	0,025	3,68	145	175	58	Normal, Flexible, Castable, Tough, Dental SG	162,00	○	●	1	●	●	●	○
4	Ultimaker Ultimaker 2+	2.200	87,7	31	96	82	66	79	0,4	0,02	10,19	223	205	24	PLA, ABS, CPE	53,26	●	○	1	●	○	○	●
5	Anycubic I3 Mega	400	87,2	100	97	70	63	92	0,1	0,05	9,04	210	205	43	PLA, ABS, HIPS, Wood	21,99	●	○	1	●	○	○	●
6	MakerBot Replicator 5. Generation	2.700	86,4	27	93	86	68	77	0,2	0,1	7,52	252	150	39	PLA	65,55	○	●	1	●	●	●	○
7	bq Witbox 2	1.700	85,2	42	89	89	49	98	0,6	0,02	12,47	297	200	24	PLA, ABS, CPE	19,90	○	●	1	●	○	○	●
8	Conrad Renkforce RF1000	1.500	84,2	40	84	100	64	89	0,8	0,05	11,27	245	200	27	PLA, ABS	29,90	●	●	1	●	○	○	●
9	XYZ Printing da Vinci 1.0 Pro	590	82,7	65	85	80	75	86	0,4	0,1	8,00	200	200	52	PLA, ABS	39,00	●	●	1	●	○	●	○
10	Flashforge Finder	440	78,4	75	81	84	50	95	0,4	0,1	2,74	140	140	42	PLA, Conductive PLA, Flexible	30,00	○	●	1	●	○	●	○
11	Dremel 3D20	790	78,1	47	91	71	31	80	0,3	0,1	4,72	228	149	42	PLA	59,98	○	○	1	●	○	○	●
12	XYZ Printing da Vinci Jr. 2.0 Mix	500	74,4	59	73	89	57	85	0,7	0,2	3,38	150	150	32	PLA	49,83	○	●	2	●	○	●	●
13	XYZ Printing da Vinci Jr. 1.0	350	64,8	58	72	57	30	87	1,1	0,1	3,38	150	150	47	PLA	48,33	○	○	1	●	○	○	●
14	Fischertechnik 3D-Drucker	500	59,5	46	68	37	23	100	0,7	0,2	0,92	115	80	17	PLA	25,00	○	○	1	●	○	○	○
15	Velleman K8200	340	58,4	51	66	14	48	93	0,5	0,2	8,00	200	200	41	PLA, ABS	29,95	●	○	1	●	○	○	○

■ sehr gut (100–90,0) ■ gut (89,9–75,0) ■ befriedigend (74,9–60,0) ■ ausreichend (59,9–45,0) □ nicht empfehlenswert (44,9–0)
Alle Wertungen in Punkten (max. 100) ● ja ○ nein

Anycubic: Starker Auftritt (Platz 5)



AUF EINEN BLICK

- Preis: ab 400 Euro
- Drucktechnologie: FDM (Fused Deposition Modeling)
- Slicer-Software: Cura
- Gewicht: 11 Kilogramm
- Maße: 405 x 453 x 410 mm

Der Anycubic I3 Mega überzeugt bereits beim Auspacken: Der solide 3D-Drucker kommt vormontiert. Nach einer knappen Viertelstunde dürften Sie startklar sein. Sie müssen nur die Hauptmodule zusammenschrauben und die Kabel anstecken. Dann steht der Drucker stabil und wackelfrei auf

dem Tisch. Kein Wunder, denn die einzelnen Gehäuse- und Rahmenteile sind aus Metall, sauber verarbeitet und zudem miteinander verschweißt.

Was uns schon beim ersten Testdruck aufgefallen ist: Die Druckresultate liegen auf dem Niveau eines Ultimaker 2+/3, angesichts des Preises von rund 400 Euro ist das eine unglaublich gute Leistung.

In Sachen Druckgeschwindigkeit liegt er mit 43 Minuten etwas über dem Durchschnitt – der Anycubic ist also kein Sprinter. Was zählt, ist das Resultat: Beim Druck eines Testkeils erreicht er im Test eine Wertung von 97 Punkten. Das ist ein Spitzenwert, der nur vom Ultimaker 3 und dem Formlabs Form 2 übertroffen wird.

Die schräge Fläche des Testkeils ist sehr glatt – ein deutliches Indiz dafür, dass das Filament während des 3D-Drucks sauber und präzise aufgetragen wurde. Bei dieser Gelegenheit: Die minimale Schichtdicke, die Sie mit dem Anycubic drucken können, beträgt

0,05 Millimeter. Feine Strukturen und Überhänge bereiten ihm keine Schwierigkeiten – so weit ist also alles in bester Ordnung.

Ein Wermutstropfen: Beim Absetzen des Druckkopfs haben wir einige Male beobachtet, dass der Kopf feine Fäden zog. In der Konsequenz bedeutete dies, dass wir einige Drucke von Hand nachbearbeiten mussten. Eine weitere Einschränkung: Der Anycubic I3 Mega kommt mit dem Druckmaterial ABS nicht klar: Es hat sich regelmäßig von der Druckplatte gelöst.

Mit dem beliebten PLA hat der Preis-Leistungs-Sieger dagegen keine Probleme, damit spielt er seine Druckfähigkeiten voll aus.

Auch bei der Bedienung punktet der Anycubic: Über ein Display an der Vorderseite können Sie die wichtigsten Funktionen des 3D-Druckers steuern.

Tipp: Prüfen Sie nach Inbetriebnahme, ob der 3D-Drucker mit der neuesten Firmware ausgeliefert wurde. Ist das nicht der Fall, laden Sie diese aus dem Internet nach.

Flashforge: Der kann was (Platz 10)



AUF EINEN BLICK

- Preis: ab 440 Euro
- Drucktechnologie: FDM (Fused Deposition Modeling)
- Slicer-Software: Flashprint
- Gewicht: 20 Kilogramm
- Maße: 420 x 420 x 420 mm

Mit einem guten Gesamtergebnis beendet der Flashforge Finder den Testparcours. Nicht ohne Grund, denn er kann über weite Strecken überzeugen. Deshalb landet er in der Preis-Leistungs-Wertung auf dem zweiten Platz hinter dem Anycubic I3 Mega.

Während unserer Labortests können wir einige Highlights ausmachen: In den Kategorien Ergonomie, Druckqualität und Kosten kommen überdurchschnittliche Ergebnisse zustande. Was die Handhabung angeht, liegt der Flashforge sogar vor unserem Preis-Leistungs-Sieger Anycubic. In den Einzeldisziplinen erreicht der Finder gute Werte, beispielsweise bei der Druckqualität. In

dieser Kategorie erreicht der 3D-Printer 81,0 Punkte – das ist in Relation zum Anschaffungspreis ein gutes Resultat. Die Qualität haben wir übrigens mit PLA-Filamenten von Avistron bewertet.

Der Flashforge Finder verzichtet jedoch auf ein beheizbares Druckbett. Das hat eine Reihe negativer Konsequenzen: So kommt es bei größeren Druckobjekten zu Verzögerungen, und es ist auch möglich, dass sich je nach Form des Werkstücks Kanten aufbiegen.

Die automatische Tischkalibrierfunktion sowie das Touchdisplay verbuchen wir natürlich als Pluspunkte. Dazu kommen noch diverse Komfortmerkmale wie etwa die WLAN-Anbindung.



JIMMY WHITE

Er beschreibt sich selbst als „Geek, DJ, Fotograf und Vater.“ Da sein Sohn so gern fernsieht, baute er ihm einfach ein TV-Gerät. deviousweb.com

Da das System über die Bilder einer Webcam gesteuert wird, funktioniert es nicht nur mit Filmen, sondern auch mit Videospielen

Die Farben am Bildschirmrand werden von der Kamera erkannt und verarbeitet, die LEDs passen sich dann an

Es spielt keine Rolle, wo sich die Kamera im Raum befindet, solange sie das komplette Display ohne Reflexionen im Sichtfeld hat

Ambilight im Eigenbau

Das farbenfrohe Hintergrundlicht aus Jimmy Whites Projekt verringert nicht nur die Belastung für die Augen, sondern ist auch ein echter Hingucker. Wir beleuchten den Aufbau etwas näher

Infos

- Die Software Ambient Light Server ist Open Source
- Ein Teil läuft auf dem Pi, der andere am PC
- Die WS2801-LEDs kosten nur 20 Euro
- Sättigung und Helligkeit lassen sich anpassen
- Jimmy will noch einen Infrarot-Sensor in die Fernbedienung einbauen

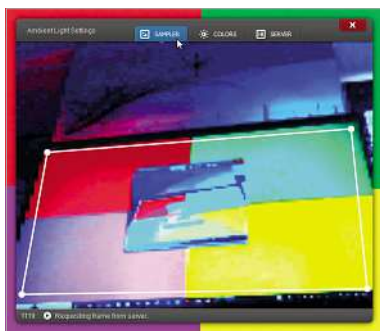
Es gibt kaum etwas Besseres, als es sich auf dem Sofa mit einer Tasse Tee gemütlich zu machen und eine spannende Serie zu schauen. Allerdings bekommt man davon schnell die berühmten viereckigen Augen – besonders im Dunkeln werden die Gucker stark belastet. Hintergrundbeleuchtung für den Fernseher kann diesen Effekt lindern, allerdings sind

entsprechende TV-Geräte mit professionellem Umgebungslicht recht kostspielig. Da Jimmy White bereits einen guten Fernseher besaß, entschloss er sich, mit einem Raspberry Pi 3, einer USB-Kamera und LED-Streifen sein eigenes Lichtset zu basteln. Er wollte, dass sich die Farben der LEDs an den Bildschirminhalt anpassen, ganz egal was er auf dem TV anschaute oder spielte.

„Ich wurde inspiriert von den üblichen Stand-alone-Systemen. Doch ist die Lichtquelle bei ihnen immer außerhalb des Fernsehers. Das entsprach nicht meinen Anforderungen“, sagt er.

Videos anschauen

Jimmy begann das Projekt mit einer YouTube-Recherche. Dabei stieß er auf viele Videos, bei denen die LEDs per Arduino angesteuert wurden,



Oben Jimmy erzeugte ein Testbild, um den Bildschirm mit dem PC-Client AmbientLightPyClient zu kalibrieren

aber ebenfalls auf externe HDMI-Quellen angewiesen waren. „Irgendwann fand ich ein kleines Open-Source-Programm für den RasPi auf GitHub. Das war genau, was ich suchte“, erklärt Jimmy. Die Software heißt Ambient Light Server und stammt von Waldo Bronchart (magpi.cc/gZLhHv). Sie zeichnet die Farben am Rand des Fernsehers mit einer Webcam auf und nutzt die Daten, um die verbundenen LEDs in Echtzeit darauf abzustimmen. Jimmy musste nur die Anzahl der LEDs sowie die Position der ersten Leuchte im Code anpassen und ein Installationsskript schreiben (magpi.cc/rnrwEW). Außerdem verwendete er auf dem PC eine App namens Ambient-LightPyClient. Mit ihr lassen sich die Ränder des Bildschirms genau definieren und die Werte für Sättigung und Helligkeit der LEDs anpassen. Die Hardwareliste für dieses Projekt ist wesentlich kürzer:

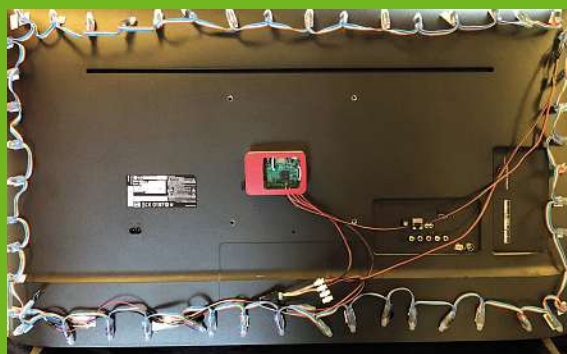
Die Kamera erkennt die Farben am Bildschirmrand, die LEDs passen sich entsprechend an

Ein paar 3er-RasPis, eine SD-Karte mit 16 GByte und eine Logitech-C270-Webcam hatte Jimmy noch herumliegen. So musste er nur noch die benötigten LEDs und Verbindungskabel besorgen.

Verdrahten

Der schwierigste Teil sei es gewesen, herauszufinden, in welcher Richtung im Verhältnis zum Fernseher die LEDs angebracht werden

ES WERDE LICHT



>SCHRITT 01 LEDs anschließen

Jimmy kaufte eine 3-Meter-Spule LEDs vom Typ WS2801, die er in zwei Streifen schnitt und hinten am TV anbrachte. Sie sind mit dem RasPi 3 verbunden.



müssen. „Wenn die Farben in der falschen Richtung verliefen oder auf dem Kopf standen, war das ziemlich irritierend“, erinnert sich Jimmy. Mit Klettband befestigte er die Lichter so unauffällig wie mög-

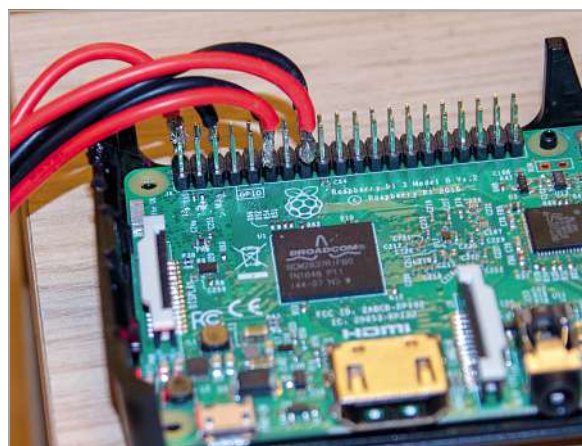


>SCHRITT 02 System einrichten

Der RasPi führt Ambient Light Server aus, um die LEDs zu steuern. Auf einem verbundenen PC läuft eine Python-Qt-Client-App namens AmbientLightPyClient. Dort lassen sich die Farbeinstellungen ändern.

>SCHRITT 03 Zurücklehnen und zuschauen

Eine Webcam ist auf den Fernseher gerichtet und analysiert die Farben des Bildes. Diese Daten sagen dem RasPi, in welchen Farben die LEDs leuchten sollen.



Oben Die Strom- und Datenkabel sind fest mit dem RasPi 3 verlötet. Die Software ist auf einer SD-Karte installiert

reagiert das System sehr flott. Der Effekt: Ein viel angenehmeres Fernseherlebnis, die laufenden Bilder der Serien und Spiele werden scheinbar auf das gesamte Wohnzimmer ausgedehnt. Jimmy ist zufrieden mit dem Resultat.

Die Joy-Cons steuern die Spiele. Mit viel Mühe brachte Foote schließlich auch die beiden Analog-Sticks zum Laufen

Das 3D-gedruckte Gehäuse enthält den RasPi 3 und andere Komponenten – inklusive einer Halterung für die Joy-Cons



CHRISTOPHER FOOTE

Chris ist Administrator und Ingenieur aus Olympia in Washington. Sein siebenjähriger Sohn und seine Frau helfen ihm beim Testen seiner kreativen Erfindungen.

magpi.cc/eoZylo

Das 7-Zoll-Touchdisplay des Raspberry Pi ist das Herzstück des Projekts, das für die Emulation auch einen RetroPie verwendet

Infos

- Dank der Joy-Cons kann man auch zu zweit spielen
- PiSwitch lädt Chris' eigenes Menü auf den Touchscreen
- Der Akku mit 6.600mAh hält gut 2,5 Stunden
- PiSwitch kann an ein TV-Gerät angeschlossen werden
- Die Kamera ist nur optional, aber echt witzig

PiSwitch

Alt und Neu in perfekter Harmonie: Das Projekt von Christopher Foote verbindet Retro-Spiele mit topaktueller Hardware in Form von Nintendos innovativen Switch-Controllern

Eine der beliebtesten Anwendungen für den Raspberry Pi ist der Einsatz in einer Retro-Konsole. Es gibt Myriaden von Mehrsystem-Emulatoren, also Programme, die alte Konsolen virtuell wiederbeleben. Dank moderner Bedienoberflächen ist das eine einfache Sache. Aber es gibt auch immer wieder Projekte wie dieses, die sich was trauen. Der PiSwitch verwendet die Joy-Con-Gamepads der Nintendo Switch und es entsteht eine neue, zauberhafte Handheld-Konsole.

Erdacht wurde sie vom 32-jährigen Christopher Foote, der als Kind von seinen Eltern jedes Jahr

nur ein neues Spiel bekam. „Maximal zwei, wenn ich Glück hatte“, sagt er. Er erinnert sich, dass er viele Stunden in die Spiele steckte, um alles darin freizuschalten. „Es gab aber auch viele Games, die ich gern spielen wollte, aber nicht konnte“, klagt er.

Vor einigen Jahren begann er dann, mit dem RetroPie die Titel von Atari 2600 und Mega Drive nachzuholen. Doch obwohl er auf einem Adafruit PiGRRLL2 spielte, waren ihm die Tasten zu hakelig und das Display gefiel ihm nicht. „Dann kaufte meine Frau für unseren Sohn eine Nintendo Switch. Und als ich einmal damit spielte, realisierte ich, dass ich

genau das brauchte“, sagt Chris. Da die Joy-Cons der Switch Bluetooth beherrschen, machte sich Christopher daran, sie mit dem RasPi zu koppeln. Dabei habe er viel Zeit damit verbracht, beide Gamepads als ein einziges Gerät mit dem Pi zu verbinden. Danach, so vermutete er, wäre der Rest des Projekts ein Kinderspiel.

Tastenbelegung

Er installierte den Linux Joystick Mapper auf dem RasPi 3 und mappte dann die Tasten der Controller auf Maus und Tastatur. „Abgesehen von den Analog-Sticks funktionierte das gut. Ich studierte ein paar Stunden den Code und

programmierte den Linux Joystick Mapper um für die Joy-Cons.“ Anschließend machte sich Christopher an die Feinarbeit für das Projekt. Er lötete einen Kopfhörereingang auf den RasPi, um auch unterwegs den Ton der Spiele hören zu können. Dann fügte er eine Netzplatine samt Schalter hinzu, um die Akkulaufzeit zu erhöhen, sowie einen Lautsprecher und ein optionales Pi-Kameramodul. Das Gehäuse für diese Komponenten stellte er per 3D-Druck her und fügte noch einen 7-Zoll-Touchscreen hinzu.

Perfekte Passform

Eines der spannendsten Features der Konstruktion ist der Klick, mit dem die Joy-Cons links und rechts am Gehäuse einrasten – genau wie bei der Nintendo Switch. „Ich



Das Gehäuse wurde an den Seiten so gestaltet, dass die Joy-Cons fest einrasten können

layouts“, so Christoph. So ist sichergestellt, dass die Gamepads auch mit Retro-Spielen funktionieren, egal ob ein einzelner oder zwei separate Controller benötigt werden. Sie können auch als Mausersatz oder zum Stöbern in den

Die Controller des Switch sind genau das, was ich brauchte

nahm die Switch und maß die Aufnahmen für die Controller für die perfekte Passform aus“, sagt Christopher stolz.

Die beiden Gamepads machen den PiSwitch sehr flexibel. So kann ein Einzelspieler auch beide Controller verwenden, um etwa eine Nintendo 64 oder eine PlayStation zu emulieren. „Die Joy-Cons laden verschiedene Tasten-

Mediatheken von Kodi dienen. In naher Zukunft möchte Christopher dem Gehäuse noch etwas Feinschliff verpassen und das Design optimieren. „Ich will auch Spiele-Streaming via Steam integrieren. Ich glaube, das ist ein cooles Feature, wenn man Games vom Desktop-Computer direkt auf den bequemen Handheld projizieren kann“, sagt er.



Das grobe, 3D-gedruckte Gehäuse braucht noch etwas Feinschliff, enthält aber bereits alle Anschlüsse für Strom, microSD und den HDMI-Port des RasPi

UMSCHALTEN AUF RETRO-GAMING



>SCHRITT 01

Controller anschließen

Die Controller müssen im Bootmenü „aufgeweckt“ werden, indem man die Tasten [+] und [-] drückt. Die Joy-Cons von Nintendo gehen zwischendurch nämlich in den Ruhemodus, um Energie zu sparen.



>SCHRITT 02

RetroPie auswählen

Christopher hat sein eigenes Menü für den Touchscreen gestaltet und die Systeme RetroPie, Kodi und Debian installiert. Von der riesigen RetroPie-Community kamen viele hilfreiche Tipps, sagt er.



>SCHRITT 03

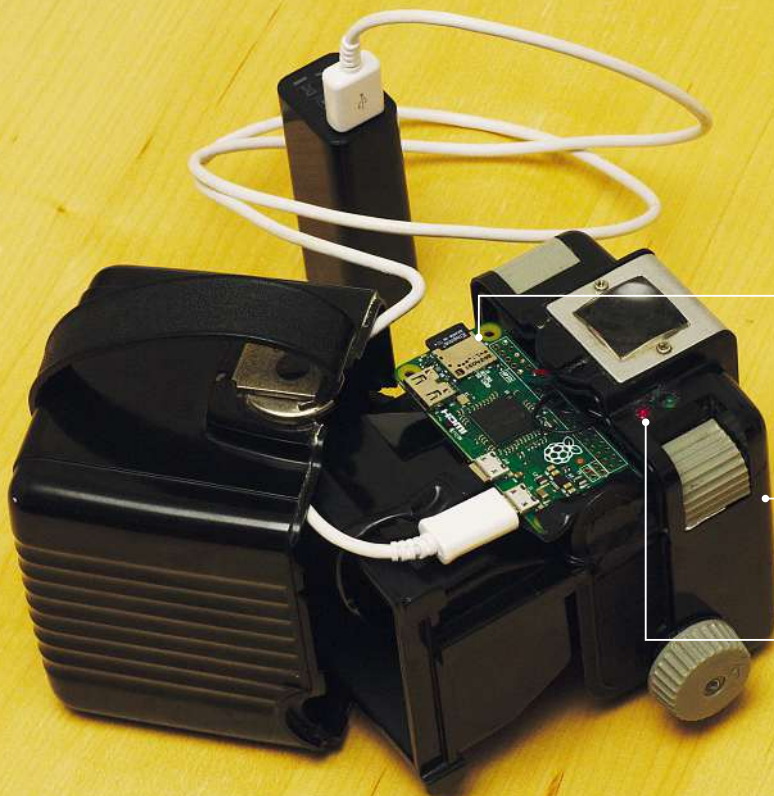
Draufloszocken

Die Spiele werden auf eine SD-Karte kopiert. Diese ROMs sind digitale Versionen der alten Spielekassetten. Danach wählen Sie in RetroPie nur noch die Konsole und das Spiel aus – und los geht's!



DANIEL BERRANGÉ

Tagsüber arbeitet Daniel bei Red Hat und kümmert sich um APIs für die Linux-Virtualisierung. Außerdem ist er ein leidenschaftlicher Hobbyfotograf. magpi.cc/xrPyCT



Der Pi Zero passt perfekt in die Halterungen für die Filmrollen. Er erkennt automatisch, wenn der Auslöser gedrückt wird

Daniel nutzte das Bakelit-Gehäuse einer Kodak Brownie Hawkeye, die besonders in den 50er-Jahren sehr beliebt war

Er bohrte Löcher ins Gehäuse, um zwei LEDs einzusetzen – die eine signalisiert den Stromanschluss, die andere leuchtet, wenn die Webcam aufzeichnet

Infos

- Die Bildauflösung beträgt nur 640 × 480
- Die Webcam kostet dafür nur rund 5 Euro
- Die Kamera nutzt einen Pi Zero
- Der Code ist in C geschrieben
- Das Gerät benötigt nur 185 Milliampere Stromzufuhr

Retro-Kamera: Kodak Brownie

Daniel Berrangé verwandelte eine alte Kodak Brownie aus den 50er-Jahren mit dem Raspberry Pi Zero in eine Digitalkamera

Als Kodak im Jahr 1900 die Box Brownie vorstellte, hieß der Slogan: „Sie drücken den Knopf, wir erledigen den Rest.“ Mit dieser weltweit ersten massenproduzierten Kamera machte das Unternehmen die Fotografie um einiges einfacher. Der Spruch trifft gewiss auch auf Daniel Berrangés Modernisierung einer solchen Kamera für das 21. Jahrhundert zu. „Ich wollte den Originalauslöser der Kamera für die Aufnahmen verwenden“, sagt er uns. Daniels Projekt entstand aus einem älteren Projekt, bei dem er eine Webcam in einer Puderdose

untergebracht hatte (magpi.cc/FJPZrA). Die Box Brownie sei eine Variante dieser Idee, aber mit einer normalen Linse, einem echten Kameragehäuse und verbesserter Software. „Im Idealfall sollte man die Modifikationen am Gehäuse nicht erkennen können“, so Daniel.

Webcam-Probleme

Zunächst suchte er nach einer billigen Webcam, für die er nicht mehr ausgeben wollte als für einen Pi Zero. Das klappte allerdings nicht besonders gut. „Die Webcam war bei schwachem Licht nicht ausreichend für eine Lochkamera.

Also entschied ich mich, stattdessen eine normale Digitalkamera zu bauen“, erklärt er. Er entfernte daher einige Komponenten aus dem Inneren der Brownie. Nachdem er die Originallinse ausgebaut hatte, setzte er den Lichtsensor (CCD) der Kamera so weit wie möglich nach vorn und platzierte ihn etwa 15 Millimeter hinter der vordersten Blende. So entstand ein ähnlich großes Sichtfeld wie bei der originalen Kamera.

Anschließend musste Daniel noch den Raspberry Pi im Gehäuse unterbringen. Auf dem Pi ist eine selbstgeschriebene Software

installiert, die eine Reihe von Kernel-Modulen für den Betrieb der Webcam und zum Mounten der SD-Karte lädt. Bei der Montage hatte Daniel Glück: „Ich stellte fest, dass ein 620er-Film (63 mm) fast genauso breit ist wie ein Pi Zero (65 mm). So konnte ich ihn einfach mit den Klammern fixieren. Es wirkt fast so, als wäre der RasPi zu diesem Zweck gebaut worden“, sagt Daniel.

Der Auslöser

Um die Kamera bedienen zu können, musste Daniel aber den Auslöser umbauen. Er war bei diesem Modell komplett mechanisch und wurde mithilfe von Hebeln und Federn gesteuert. „Zunächst muss der Pi Zero wissen, wann der Knopf gedrückt wird, und dann muss der Verschluss sich öffnen, während die Webcam das Bild einfängt“, erklärt Daniel. Anstatt aber die Aufnahme



Oben Die Webcam wird in das Gehäuse der Kodak Brownie eingebaut. Ihre Blende kann den CCD-Chip nicht vollständig belichten, weshalb sie runde anstatt rechteckiger Bilder liefert

einen Druck auf den Auslöser einen Stromkreis schließe, könnte ich die Spannungsänderung per Software

Im Idealfall sollte man die Modifikationen nicht erkennen

mit der extrem kurzen Verschlusszeit zu synchronisieren, überbrückte er den Mechanismus mit Isolierband, sodass der Verschluss dauerhaft offen steht. Gleichzeitig nutzte Daniel die GPIO-Pins seines Pi Zero, um festzustellen, wann der Auslöser betätigt wird. Der RasPi ermittelt, ob die Pins 0 oder 5 Volt leiten. „Ich dachte, wenn ich einen eingeschalteten GPIO-Pin auf 5 Volt setze und dann durch

erkennen“, so Daniel. Ursprünglich nutzte er dafür ein paar abisolierte Drähte und leitfähige Farbe, später ersetzte er beides durch ein Stück Alufolie. Wird nun also der Auslöser der Brownie-Kamera gedrückt, ändert sich der Wert des GPIO-Pins auf 0 und das Gerät nimmt solange Fotos auf, bis der Anwender den Auslöser wieder loslässt. Jetzt muss das Motiv nur noch freundlich lächeln und stillhalten.

Daniel hätte die USB-Powerbank lieber ins Gehäuse eingebaut, doch kein Modell war dafür kompakt genug



KNIPSEN IN DREI SCHRITTEN



>SCHRITT 01

Stromzufuhr

Die Kamera wird über eine USB-Powerbank geladen, muss also mit einem Kabel verbunden werden. Beim Booten lädt sie den Linux-Kernel und das Programm, das die LED rot aufleuchten lässt.



>SCHRITT 02

Den Auslöser drücken

Der User verwendet den optischen Sucher, um das Motiv einzustellen. Dann drückt er den Auslöser. Der CCD-Chip der Pi-Cam hat ein ähnliches Blickfeld wie die originale Brownie-Kamera.



>SCHRITT 03

Bilder speichern

Unten am Auslöser klebt ein Stück Alufolie. Wird er gedrückt, wird zwischen zwei Kabeln ein Stromkreis geschlossen. Das gibt der Webcam den Befehl zum Speichern des Bilds auf der SD-Karte des Pi Zero.



ANDREAS ROTTACH

Der 24-Jährige studiert Informatik und begeistert sich für Computergrafik, Machine Learning, Elektronik und 3D-Druck.
magpi.cc/EWRCvg



Die Software umfasst Klone von klassischen Spielen wie Snake, Pong, Flappy Bird, Tetris, Minesweeper oder Vier gewinnt sowie Slideshows, Brettspiele und eine Uhr

Im Tisch versteckt sich ein originaler Raspberry Pi B+, auf dem von Andreas geschriebener Code läuft. Der Strom kommt von einem 5-Volt-Anschluss

Das System unterstützt bis zu acht einfache Gamepads. Andreas findet, dass das wichtig für den Gesamteindruck des Tisches ist

Infos

- Der Tisch misst 70 x 55 Zentimeter
- Das Layout besteht aus LED-Streifen
- Die Pi-basierte Software hat etwa 7.000 Zeilen Code
- Man kann Helligkeit und andere Optionen ändern
- Die Software kann direkt aktualisiert und neu kompiliert werden

Zockertisch mit LED-Matrix

Mit Andreas Rottachs multifunktionalem LED-Tisch lassen sich trotz minimalistischer Pixelgrafik verschiedene Spieleklassiker zocken

Es gibt viele Wege, einen Tisch im Wohnzimmer mit Deko zu verschönern. Doch bei diesem speziellen Tisch käme niemand auf diese Idee, denn er ist ja die eigentliche Attraktion in jedem Raum: Auf seiner Platte leuchten bunte LED-Pixel und sorgen für Retro-Spielespaß. Die Schöpfung von Andreas Rottach ist eine von vielen Varianten eines LED-Tisches mit einem Raspberry Pi als Herzstück. Allerdings sind

nur wenige Modelle so professionell ausgeführt wie dieses. Darum fällt der Tisch jedem sofort ins Auge. „Viele LED-Tische werden nur für statische Animationen verwendet“, sagt Andreas. Er wollte jedoch eine interaktive Oberfläche gestalten.

Klassiker erschaffen

Andreas gesteht, dass er das Projekt vorher nicht bis ins Detail geplant habe. Stattdessen habe er sich einfach die handelsüblichen

LED-Streifen und die diversen Größen angesehen. „Da er einfach und günstig werden sollte, habe ich die Größe des Tisches von Anfang an an die Zahl der LEDs angepasst“, räumt er ein. Die eigentliche Idee war jedoch, auf dem Tisch eine Reihe von Game-Klassikern spielen zu können. Unter den ersten Wunschkandidaten seien Pong, Snake und Tetris gewesen. An diesem Punkt holte er sich



Andreas hat den Tisch mit Milchglas abgedeckt, um das Licht etwas zu streuen und das Raster zu verstecken

Unterstützung von seinem Vater. Andreas erklärt: „Er konzentrierte sich auf den Bau des Holztisches, da ich selbst kein guter Schreiner bin. Dafür habe ich das Raster der Matrix gedruckt, damit die Pixel klar getrennt und rechtwinklig sind.“ Die Matrix besteht aus Segmenten mit jeweils 3×4 Pixeln,

der die RGB-Farbwerte auf die einzelnen LEDs verteilt. Die eigentlichen Bilddaten werden jedoch von einem Programm auf dem RasPi generiert.

Für das Programmieren dieses Tools ging die meiste Zeit drauf, vor allem da Andreas zwischenzeitlich von Python auf C++

„Ich nutzte WS2812B-LED-Streifen, weil sie günstig sind“

die auf den LED-Streifen liegen. So wird verhindert, dass sich die Farben vermischen. Der 3D-Druck dauerte alles in allem mehr als 70 Stunden, aber letztlich funktionierte es mit einem Streifen mit 300 LEDs.

Andreas wählte LED-Streifen des Typs WS2812B, da sie günstig sind und über einen 5-Volt-Anschluss versorgt werden können. „Sie verfügen über einen Draht zur Datenübertragung, mit dem man die Farben einzeln ändern kann“, sagt er. Die Streifen schnitt er in Teile mit jeweils 15 LEDs, ließ den Datenkanal aber über die gesamte Länge intakt. So verarbeitet jede LED einen Teil der ankommenden Daten und gibt den Rest an die nächste in der Reihe weiter.

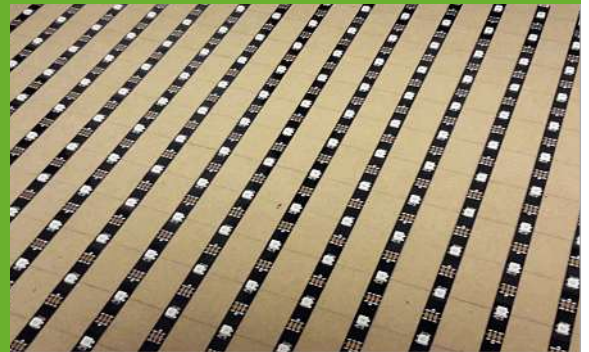
Volle Kontrolle

Anstatt jede LED einzeln anzusteuern, kaufte Andreas einen dedizierten LED-Controller,

umstellte, um die Performance zu verbessern. Er nutzte Open-Source-Werkzeuge wie SDL (libsdl.org) oder auch CMake (cmake.org) zum Entwickeln der Software. „Ich wollte sie so flexibel machen wie die Engines von Computerspielen. Sie folgt immer demselben Muster: Eingaben feststellen, Eingaben verarbeiten, Bild darstellen“, so Andreas. Später implementierte er Spiele wie Minesweeper oder Flappy Bird sowie eine Uhr und einen Schachbrett-Modus. Zudem hat er Gamepads im Retro-Look gebastelt, wengleich sich zwei Spieler auch eine USB-Tastatur teilen können. „Es sollte kein Problem sein, weitere Spiele oder Visualisierungen einzubinden“, sagt er abschließend.

Für die Zukunft hofft er, eine Touch-Oberfläche integrieren und damit etwa beim Abstellen einer Tasse auf dem Tisch kreisförmige Wellen erzeugen zu können.

DER TISCH ALS SPIELEKONSOLE



>SCHRITT 01

LEDs anordnen

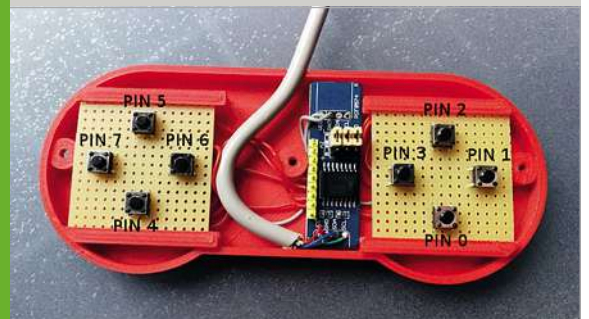
Die WS2812B-LED-Streifen haben drei Anschlüsse für fünf Volt, Erdung und Daten. Die Streifen sind im Zickzackmuster ausgelegt, die Mikrocontroller in den LEDs verarbeiten die Daten und geben sie weiter.



>SCHRITT 02

Raster auslegen

Das Raster liegt auf der LED-Matrix. So entsteht ein Muster mit einer Auflösung von 15×20 Pixeln, bei dem sich die Farben nicht vermischen. An einem Ende ist ein LED-Controller angeschlossen.



>SCHRITT 03

Die Kontrolle übernehmen

Andreas' 3D-gedrucktes Design orientiert sich an den alten SNES-Gamepads. Einfache I²C-Porterweiterungen werden für die Steuerung mit den GPIO-Pins des Pi verbunden. So entstanden acht Tasten.

Robo-Fisch



ROBERT KATZSCHMANN

Robert ist als Doktorand am CSAIL der Hauptautor des Berichts *Robotic Fish for Underwater Exploration*. Zu seinen früheren Projekten gehören Roboter-arme und -hände.
magpi.cc/kjsBkZ

Info

- SoFi kann bis zu 18 Meter tief tauchen
- Ein Mbed-Mikrocontroller steuert die Motoren
- Das Ultraschall-echo wird durch einen Algorithmus gefiltert
- Lesen Sie den vollständigen Bericht unter magpi.cc/NEdPLE

Der elastische Roboter-Fisch, der von einem Forscherteam am MIT entwickelt wurde, schwimmt neben echten Fischen im Ozean

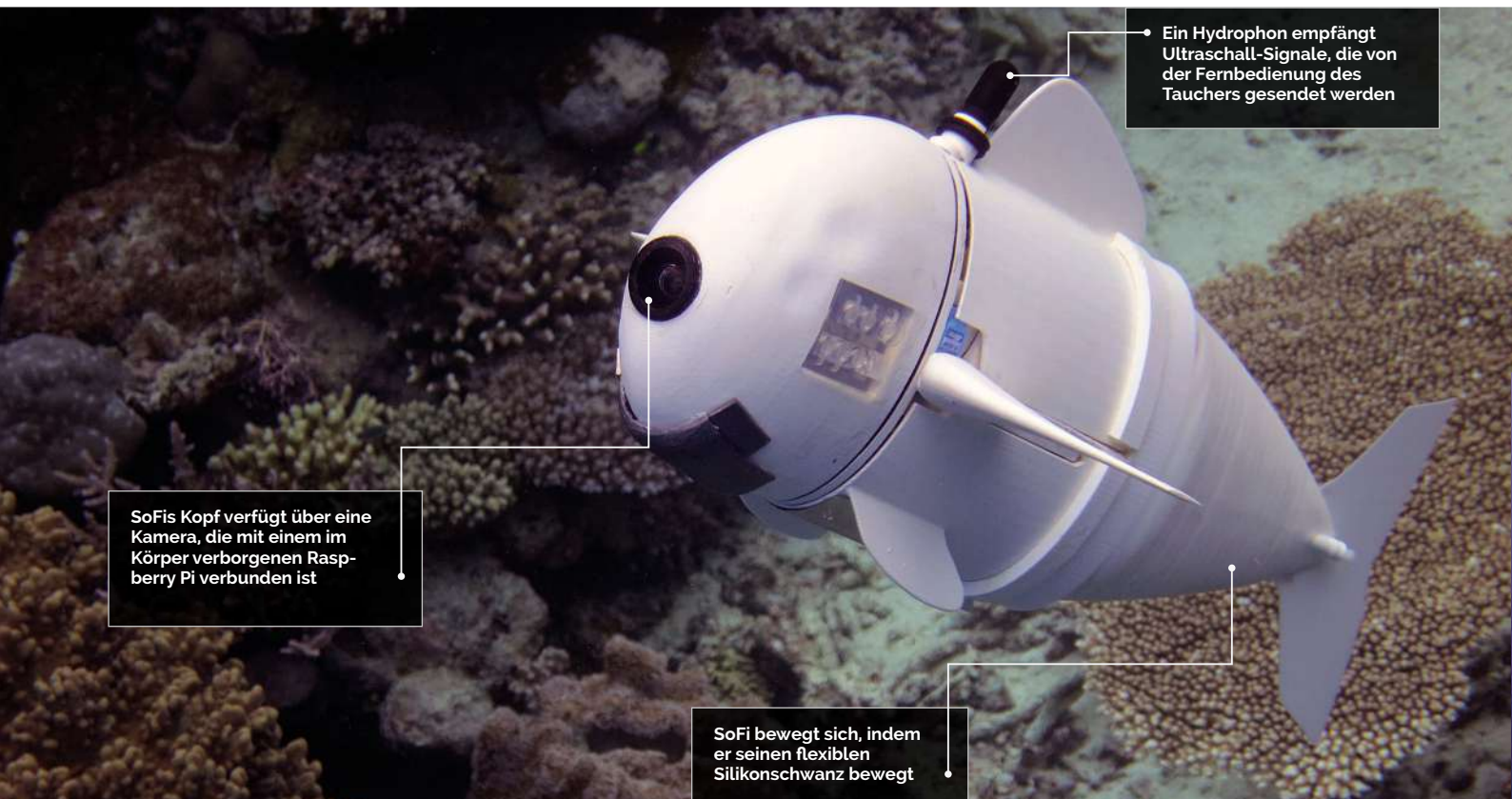
In den Tiefen des Südpazifiks erforscht ein seltsamer neuer Fisch das Regenbogenriff. Er schwingt seinen Schwanz von einer Seite zur anderen und fängt die Unterwasserwelt über eine Kamera mit einer Fischaugenlinse ein. Sie ist in seinen Kopf integriert, der auch einen Raspberry Pi 2 enthält. Das ist SoFi (sprich „Sophie“), ein Roboter mit elastischem Körper, der von Forschern am MIT-Labor für Informatik und künstliche Intelligenz (CSAIL) entwickelt wurde, um Meereslebewesen aus nächster Nähe zu studieren, ohne sie zu stören. Für den Schwanz des

Fisches haben sie sich die Flossen des Tunfisches zum Vorbild genommen. „Der Motor pumpt Wasser in zwei ballonartige Kammern im Schwanz“, erklärt Robert Katzschmann. „Diese Kammern funktionieren wie ein Paar Kolben in einem Motor.“

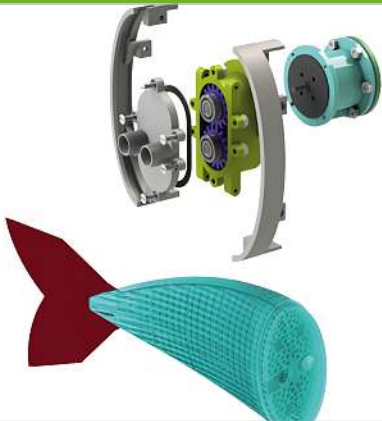
Natürlicher Schwimmer

Nach mehr als fünf Jahren Arbeit an SoFi und seinen Vorgängern hat Roberts Team einen lebensnahen Schwimmstil perfektioniert. „SoFi kann drehen, beschleunigen, langsamer werden und sich auch bei starker Strömung in verschiedenen Tiefen bewegen“,

verrät Robert. „Im Durchschnitt schwimmt SoFi mit einer Geschwindigkeit von einer halben Körperlänge pro Sekunde. Wir wollen ihn noch schneller machen, indem wir das Pumpensystem verbessern und das Design von Körper und Schwanz optimieren.“ Der Roboterfisch besitzt zwei Flossen an den Seiten, über die der Winkel beim Auf- und Abtauchen eingestellt wird. Der gesamte Auftrieb wird durch ein Fach mit einem verstellbaren Gewicht und eine Kammer gesteuert, deren Druck durch das Komprimieren und Dekomprimieren von Luft verändert wird.

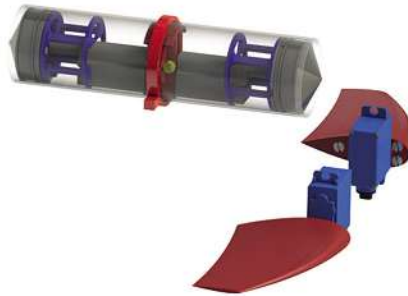


Schwimmen wie ein Fisch



>SCHRITT 01 Der Schwanz

Ein Getriebemotor pumpt Wasser abwechselnd in zwei ballonartige Kammern im Schwanz. Der bewegt sich dadurch wie die Schwanzflosse eines echten Fisches.



>SCHRITT 02 Abtauchen

Zwei angewinkelte Seitenflossen steuern die Tauchbewegungen nach unten und oben. Die Auftriebssteuerung des Roboterfisches komprimiert die enthaltene Luft, um die Dichte einzustellen.



>SCHRITT 03 Ultraschall-Kontrolle

Mit einem zweiten Raspberry Pi, der an einen HiFiBerry DAC + angeschlossen ist, sendet die Fernbedienung Ultraschall-Signale. LEDs zeigen den an den Fisch gesendeten Befehl an.

„Zu den Herausforderungen, mit denen wir konfrontiert waren, gehörten der starke Druck, den unsere Fische in einer Tiefe von 18 Metern aushalten müssen, sowie die begrenzte Reichweite der akus-

zu senden. „WLAN oder Bluetooth funktionieren unter Wasser nicht gut, daher haben wir uns für Ton entschieden“, erklärt Mitarbeiter DelPreto. „Die Fernbedienung sendet Ultraschallimpulse aus, die der

wir wollten die anderen Fische nicht stören“, sagt Robert.

Den Fischen folgen

SoFi soll mit seiner Onboard-Kamera selbstständig navigieren kön-

SoFi kann drehen, beschleunigen, bremsen und sich auch bei starker Strömung in verschiedenen Tiefen bewegen

tischen Signale, mit denen wir SoFi aus der Ferne steuern“, sagt Robert. Dabei benutzt ein Taucher einen wasserdichten Controller mit einem weiteren RasPi, um Befehle an SoFi

Roboter empfängt und decodiert.“ Die maximale Kontrollreichweite beträgt 20 Meter, zuverlässig ist sie jedoch nur bis zu 10 Meter: „Die Reichweite könnte höher sein, aber

nen. „In Zukunft wird SoFi seine Kamera nutzen, um anderen Fischen zu folgen“, verrät Robert. „Unser Ziel ist es, dass sich unsere Fische anhand der bereits aufzeichneten Karten der Korallenriffe selbstständig in den Riffen bewegen und darin navigieren.“ Das Team hofft weiterhin, mit SoFi die Lebensumgebung der Meereslebewesen studieren zu können. „Die Fische können nicht nur Videos aufnehmen, sondern über ihre Sensoren auch Daten aufzeichnen und zudem Wasserproben nehmen. Wir sind sehr neugierig auf die Analyse der Proben, aber auch auf die Messwerte zur Wassertemperatur und die von SoFi aufgezeichneten Laute der Riffbewohner.“

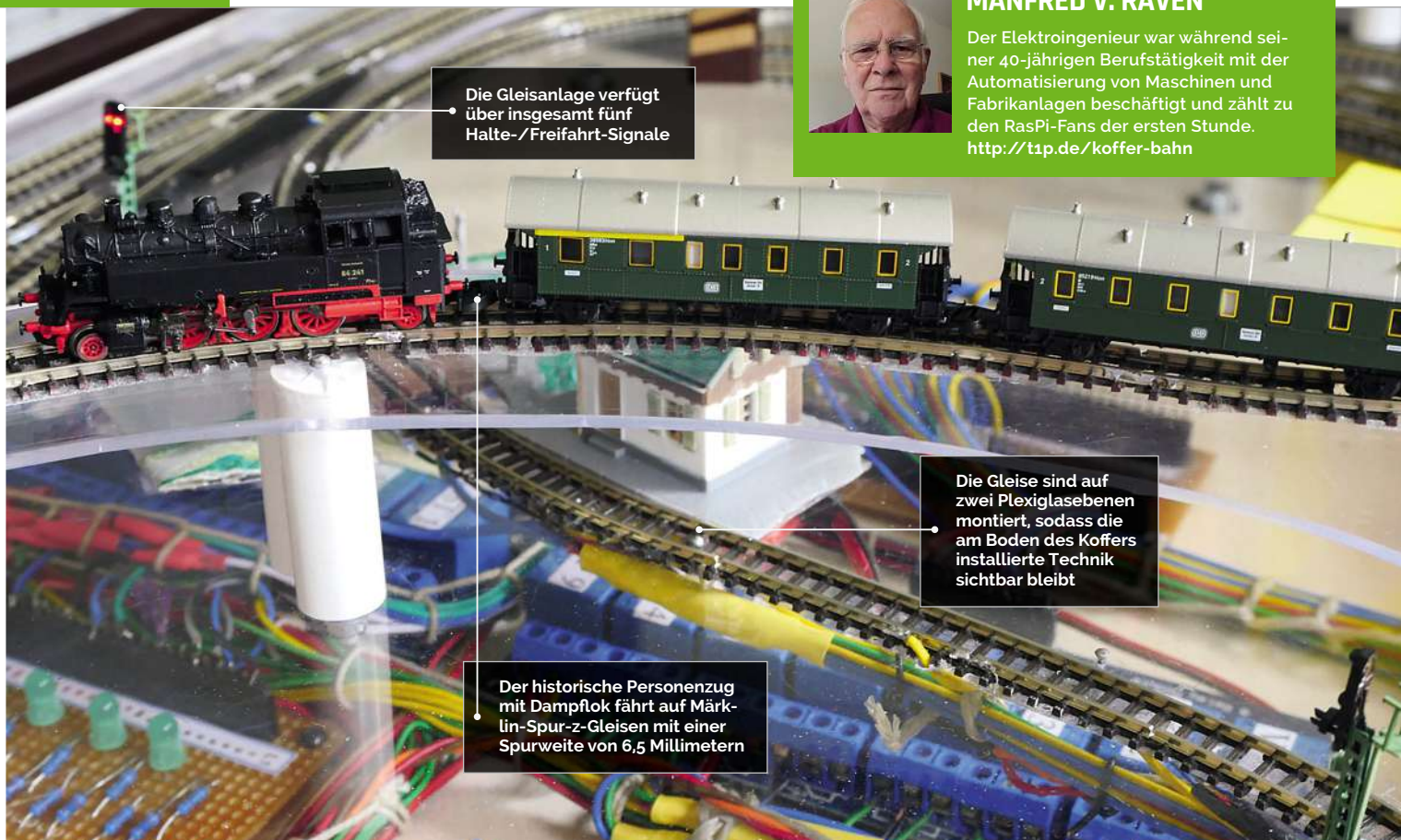


SoFis elastischer Körper und das lebensnahe Antriebssystem ermöglichen es ihm, neben und zwischen anderen Fischen zu schwimmen, ohne sie zu erschrecken



MANFRED V. RAVEN

Der Elektroingenieur war während seiner 40-jährigen Berufstätigkeit mit der Automatisierung von Maschinen und Fabrikanlagen beschäftigt und zählt zu den RasPi-Fans der ersten Stunde. <http://t1p.de/koffer-bahn>



Die Gleisanlage verfügt über insgesamt fünf Halte-/Freifahrt-Signale

Die Gleise sind auf zwei Plexiglasebenen montiert, sodass die am Boden des Koffers installierte Technik sichtbar bleibt

Der historische Personenzug mit Dampflokomotive fährt auf Märklin-Spur-Z-Gleisen mit einer Spurweite von 6,5 Millimetern

Info

- Der Aufbau der Anlage dauerte etwa ein Jahr
- Bis zu drei Züge können gleichzeitig im automatisierten Start-/Stopp-Betrieb fahren
- Die Strecke besteht aus neun Gleisabschnitten mit Belegmelder-Sensorik
- Ein PWM-gesteuertes Mini-Servo betätigt die Schranken

Modelleisenbahn im Metallkoffer

Deckel auf – und schon sind Sie am Zug. Die Steuerung der Anlage übernimmt ein RasPi 3B

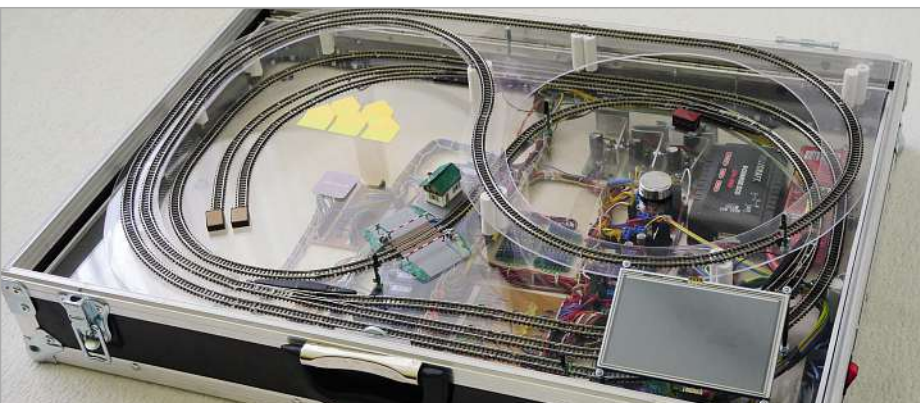
Die Eisenbahn übte schon immer auf viele Menschen eine besondere Faszination aus. Das gilt auch für den pensionierten Elektroingenieur Manfred v. Raven aus dem mittelfränkischen Erlangen – in Verbindung mit seiner Begeisterung für die Computertechnik und speziell den Raspberry Pi. Daraus entstand die Idee, eine Modelleisenbahn-Anlage im Maßstab 1:220 mit einer Spurweite von 6,5 Millimetern in einen Koffer einzubauen, die sich über einen

Raspberry Pi 3B steuern lässt. Für Manfred v. Raven stand dabei die Bahn- und Technik-Präsentation im Fokus.

Bei der Gleisanlage handelt es sich um ein zweistöckiges, geschwungenes Oval mit einem Park-Gleisstück, einer Überholstrecke und vier Weichen. Die Gesamtlänge der Gleise beträgt rund 7 Meter. Die Anlage verfügt über neun elektrisch getrennte Streckensegmente. Die Gleise sind auf zwei Plexiglas-Ebenen mon-

tiert. Dadurch ist die am Boden des Koffers installierte Technik sichtbar, was den High-Tech-Eindruck unterstreicht.

Dem manuellen Betrieb dient ein 5 Zoll großer HDMI-LC-Touchscreen, über den sich per Stift alle Anlagen-Einstellungen vornehmen lassen. Der RasPi meldet die aktuellen Anlagen-Zustände und zeigt sie an. Dazu gehören die Zuggeschwindigkeit, die Weichenpositionen und die Signalstellungen. Auch über ein per WLAN verbun-



Oben Der Metallkoffer, in den die Bahn im Maßstab 1:220 eingebaut ist, hat die Abmessungen 67 x 47 x 16 Zentimeter

„Mir waren die Bahn- und die Technik-Präsentation wichtig“

denes Tablet oder Notebook lässt sich die Anlage steuern.

Entscheidend für einen störungsfreien Bahnverkehr sind die neun Gleissegmente. Fährt eine Lokomotive in ein Segment, schickt eine Belegtmelder-Elektronik die Information „Strecke belegt“ an den RasPi. Der folgende Zug kann damit gestoppt werden, bis die Strecke wieder frei ist.

Für Strom sorgt ein Akku

Damit sind nun auch automatische Zug-Abläufe nach Fahrplan möglich. Abfahrt-Ziel-Anzeigen auf dem Touchscreen geben Hinweise auf den Fahrplan. Als Rückmeldung von den Zielbahnhöfen dienen die Signal-Anzeigen auf dem LCD und die Signale an der Strecke.

Die Energieversorgung erfolgt, wie es sich für eine mobile Kofferanlage gehört, autark. Der 3-Zellen-Lipo-Akku mit einer Kapazität von 4.000 mAh erhält seine Energie durch ein im Koffer integriertes, kompaktes Ladegerät. Dem Schutz der Anlage dient eine Hauptsicherung. Drei A/A-Wandler erzeugen stabile 5 Volt und je 2 Ampere für Relais, Signale, Belegtmelder sowie den RasPi.

Die variable Gleisspannung lässt sich auf dem Touchscreen mit einem Schiebeschalter einstellen. Die Spannung erzeugt ein L298N-Dual-Motorcontroller, der seinen

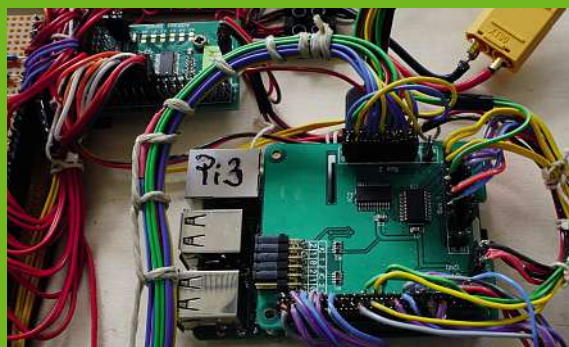
Sollwert per Software über einen PWM-Servo-Baustein erhält. Die Zug-Geschwindigkeit wird durch Messung der Zeit zwischen zwei Segment-Meldungen ermittelt. Multipliziert mit dem Maßstab 1:220 ergeben sich typischerweise 80 bis 220 Stundenkilometer.

Der Raspberry Pi 3B als Steuerzentrale verfügt über ein direkt angedocktes IOPlus-Erweiterungsboard mit 32 Ein-/Ausgängen. Viele I/Os bedeuten allerdings auch viele Lötstellen! Allein die fünf Einfahr-Signale benötigen für die Ansteuerung 15 Ausgänge mit je 7 mA und 20 sehr dünne Anschlussdrähte. Für das potentialfreie Ein- und Ausschalten der Gleissegmente und für die Weichensteuerung wurden Relais eingesetzt – das war die preiswerteste Lösung.

Schranken mit Servo

Die letzte Installation war ein Bahnübergang. Die beiden Schrankenarme bewegt ein Mini-Servomotor mithilfe dünner Drähte, den ebenfalls der PWM-Baustein ansteuert. Der Programm-Code wurde in Python geschrieben. Neben den I/O-Definitionen hat Manfred v. Raven für die Steuerung der Anlagenteile, der Start/Stoppes oder der Geschwindigkeiten selbstdefinierte Funktionen verwendet. Die Belegtmelder-Signale sind als Interrupts organisiert.

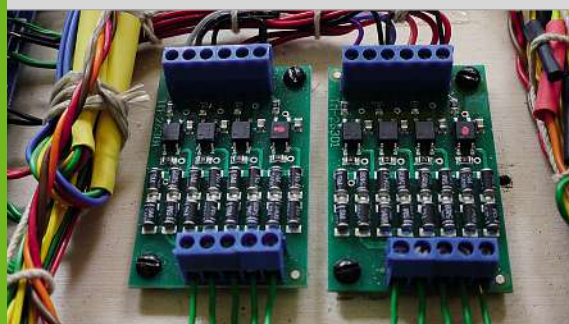
DER RASPBERRY GIBT DEN TAKT AN



>SCHRITT 01

Der RasPi fungiert als Steuerzentrale

Das technische Herz der Anlage, der RasPi 3B, ist mit einem direkt angedockten IOPlus-Erweiterungsboard mit 32 Ein-/Ausgängen ausgestattet. Oben links erkennt man den PWM-Servo-Baustein mit 16 Kanälen.



>SCHRITT 02

Belegtmelder-Sensorik verhindert Unfälle

Die neun Gleissegmente verfügen über eine Belegtmelder-Sensorik (im Bild). Fährt ein Zug in ein Segment ein, bekommt der RasPi ein Signal und stoppt den nachfolgenden Zug, bis die Strecke wieder frei ist.



>SCHRITT 03

Einstellungen per Touchscreen vornehmen

Der 5-Zoll-LC-Touchscreen beziehungsweise ein per WLAN verbundenes Tablet sind die Schnittstelle zwischen RasPi und User. Damit lassen sich komfortabel etwa die Weichen, Signale usw. steuern.



DAVID TRAUM

Nach Anfängen in der 3. Klasse mit Lego Mindstorms und ersten Programmierversuchen in der 9. Klasse studiert David heute Informationstechnologie und beschäftigt sich mit RasPi, Arduino & Co. <https://bit.ly/2kVxZeo>



Die NoIR-Kamera mit Infrarot-LEDs fungiert als Überwachungskamera

Über diesen Knopf aktiviert man ein Mikrofon, das Sprachbefehle erkennt

An der Stelle des alten LC-Displays befindet sich nun ein Touchscreen im 3,5-Zoll-Format

Info

- Die Online-Livestreams findet man auf den Webseiten der Sender
- Die Daten zur Luftqualität holt sich der Webradio-Player von einer Messstation in der Nähe
- Zur Sound-Ausgabe lässt sich auch eine Stereoanlage anschließen

Neues Leben für ein altes Radio

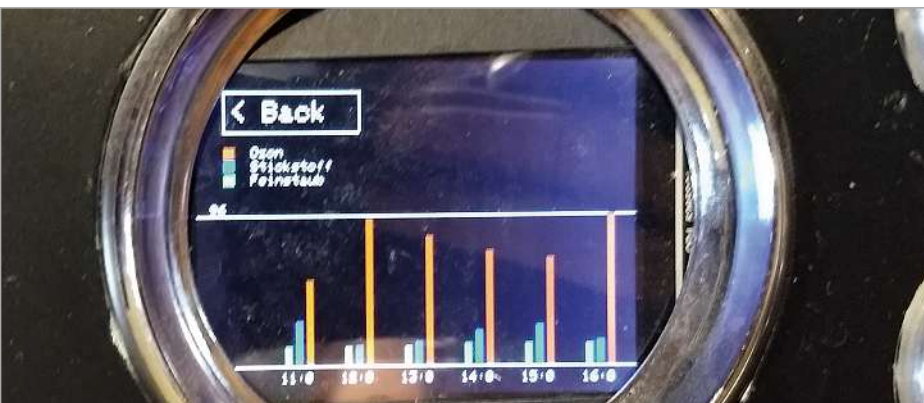
Aus einem kaputten Küchenradio bastelte David Traum einen genialen Webradio-Player

Als David Traums altes Küchenradio seinen Geist aufgab, entstand die Idee, das schöne Holzgehäuse nicht zu entsorgen, sondern mit einem Raspberry Pi wieder funktionsfähig zu machen.

Zunächst galt es, das Radio wieder nutzen zu können. Die meisten Sender stellen einen Online-Livestream bereit. Mithilfe eines Python-Skripts, das auch die

Namen und URLs der Radiosender aus einer Datei lädt, und dem vorinstallierten Mediaplayer OMX-Player spielte der RasPi nach kurzer Zeit die wichtigsten Radiosender ab. Nun brauchte es eine Schnittstelle, um den Sender auszuwählen und die Wiedergabe starten und stoppen zu können. Das ursprüngliche runde LC-Display hat David nach etwas Fummelei durch einen 3,5-Zoll-Touchscreen ersetzt.

Den steuert ein in C programmierter AtMega328 an. Der Pi erhält von diesem Mikrocontroller über die serielle Schnittstelle die Touchposition und sendet Zeichenbefehle. Die Software auf dem Pi steuert das gesamte Verhalten und Aussehen der grafischen Oberfläche. Dazu dient ein grundlegendes, in Python implementiertes GUI-System mit Knöpfen, Schaltern und Panels. Jetzt war es möglich, die Namen der gespeicherten Sender auf dem Bildschirm anzuzeigen und auszuwählen – das Radio lief wieder.



Neben der Auswahl über den Touchscreen ermöglicht ein Infrarot-Sensor für Handgesten, der ZX-Distance- & Gesture-Sensor, dass man mit einer Handbewegung nach rechts oder links über dem Radio zum nächsten oder vorherigen Sender navigiert. Außerdem kann man dank dieses Sensors mit jeder normalen Infrarot-Fernbedienung den Sender wechseln.

Oben Auch die aktuellen Ozon-, Stickstoff- und Feinstaubwerte der Luft lassen sich auf dem Touchscreen ablesen

einem farbigen Balkendiagramm auf dem Touchscreen betrachten.

Mit Voice Control

Der Knopf, der früher den Senderwechsel startete, aktiviert nun ein Mikrofon, das Sprachbefehle mittels der Google-API (über das

„ Dank Livestreaming spielt der Pi die wichtigsten Sender ab „

Ein weiteres Highlight ist die NoIR-Kamera für den RasPi mit Infrarot-LEDs. Diese kann etwa als Überwachungskamera fungieren und lässt sich über den Touchscreen ein- und ausschalten. Den Livestream der Kamera kann man über einen in Python implementierten Webserver betrachten. Auf Wunsch nimmt die Kamera auch automatisch Fotos auf und speichert sie auf dem Pi oder schickt sie per E-Mail, wenn sich ein Objekt vor der Kamera bewegt. Die Bewegungserkennung erfolgt mit OpenCV.

Luftqualität messen

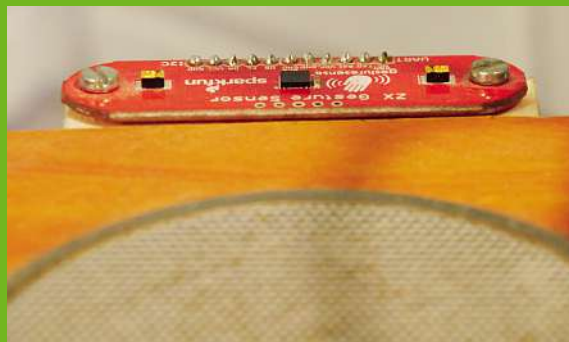
Als David in unmittelbarer Umgebung eine Station zur Messung der Luftqualität entdeckte, deren Daten sich online abrufen lassen, erweiterte er das System um eine Anzeige der aktuellen Luftqualität und den Verlauf der letzten zwölf Stunden. Die Station misst die Ozon-, Stickstoff- und Feinstaubwerte und stellt sie in einer HTML-Tabelle dar. Diese Tabelle fragt das Radio stündlich ab und extrahiert neue Werte. Die Daten lassen sich dann in

Python-Modul „SpeechRecognition“) erkennt. Die Sprachbefehle werden so in Text umgewandelt und im Python-Code verarbeitet. So lassen sich etwa ein System-Update, ein Senderwechsel oder die Steuerung der Kamera auslösen. Feedback erfolgt über die Lautsprecher mit der Sprachsynthese-Software „pico2wave“.

Ein weiteres Feature von Davids Projekt ist eine zugehörige Software, die man auf einem anderen Rechner mit Monitor oder Beamer startet. Mit ihr verbindet sich das Radio und gibt die Signale der Spracherkennung und des Gestensensors weiter. So kann man etwa auf dem Computer mehrere Überwachungskameras im Vollbildmodus anzeigen und durch eine Handbewegung über das Radio die Kamera wechseln oder Programme mit der Spracherkennung starten.

Äußerlich hat sich am Gehäuse nicht viel geändert. Die Bedienelemente wurden ersetzt und die Vorderseite schwarz lackiert. Den Lautsprecher hat David durch einen USB-Speaker ersetzt.

RADIO MIT VIELEN NEUEN FEATURES



> SCHRITT 01

Bedienung vereinfachen

Dank des Infrarot-Sensors für Handgesten auf der Rückseite des Webradio-Players lässt sich mit einer Handbewegung nach rechts oder links über dem Radio zum nächsten oder vorherigen Sender springen.



> SCHRITT 02

Überwachungskamera installieren

Die NoIR-Kamera für den RasPi mit Infrarot-LEDs lässt sich über den Touchscreen ein- und ausschalten. Den Livestream der Kamera verfolgt man über einen in Python implementierten Webserver.



> SCHRITT 03

Die Optik verändern

Nach dem Austausch der Bedienelemente lackierte David die Vorderseite des Gehäuses schwarz. Für den Sound sorgt ein USB-Lautsprecher, es lassen sich aber auch andere Ausgabegeräte anschließen.

Info

- Die Konstruktion dauerte acht Monate
- Die GUI ist in PyQt programmiert
- Aus fünf Zutaten lassen sich neun Drinks mixen
- Ist ein Cocktail fertig, leuchten die LEDs auf
- Der Code steht auf magpi.cc/UVPtzS



STEFAN HÖVING

Stefan studiert Bioingenieurwesen in Dortmund und trinkt gerne Cocktails. Den Umgang mit Holz und Elektronik erlernte er von seinem Vater.
magpi.cc/uiTVEO

Wenn der RasPi die Cocktails mixt

Mehr Fingerspitzengefühl als jeder Barkeeper legt dieser Cocktailautomat an den Tag. Für die richtige Mischung der Drinks sorgt der Pi



Per Touchscreen lässt sich aus neun Cocktails auswählen

Eine Luftpumpe drückt Flüssigkeit aus einer von fünf Flaschen ins Glas

Das Glas steht auf einer Waage, die die Menge der Drinkzutaten misst

Was darf es denn sein? „Monkey Wrench“, „Swimming Pool“, „Zombie“ oder „Painkiller“? Stefan Hövings Cocktailmaschine, die ein Raspberry Pi steuert, übernimmt die Rolle des Barkeepers.

Die Idee zum Bau der Cocktailmaschine kam Stefan, weil einer seiner Freunde immer zu viel Alkohol in die Drinks mischte. „Wir brauchten etwas, das sicherstellt, dass jeder Drink die gleiche Menge Alkohol und sonstige Zutaten enthält. Jeder Cocktail sollte immer die gleiche Zusammensetzung haben.“

Gleichzeitig hat Stefan nach einem Projekt gesucht, um seine Python-Erfahrungen, die er während seines Jobs an einem analytischen Institut erworben hatte, zu erweitern. „Das erste Programm, das ich schreiben sollte, war für ein Projekt, in dem eine Temperaturregelung mit grafischer Oberfläche benötigt wurde. Das GUI habe ich damals in PyQt angelegt und alles Weitere in Python geschrieben.“ Diesen Ansatz nutzte er auch für seine Cocktailmaschine.

Schläuche und Ventile

Untergebracht in einem handgemachten sechseckigen Gehäuse fasst die Maschine bis zu fünf

verschiedene Flaschen. Jede von ihnen ist an einen Likörausgießer aus Kunststoff angeschlossen, dessen zwei Öffnungen jeweils mit einem Schlauch verbunden sind. Durch den ersten wird Luft in die Flasche gepumpt, was die enthaltene Flüssigkeit durch den anderen Schlauch gegen ein Magnetventil drückt, um den Fluss an- oder abzustellen. Von dort führen alle fünf Schläuche (einer für jede Flasche) in einen gemeinsamen Auslass, der auf dem Bild über dem Glas zu sehen ist.

Um sicherzustellen, dass die korrekte Menge im Glas landet, steht es auf einer Waage. „Das Erste, was das Programm macht, nachdem ein Drink ausgewählt wurde, ist, das Gewicht des Glases zu messen. Ich war überrascht von der Genauigkeit der Waage“, erzählt Stefan.

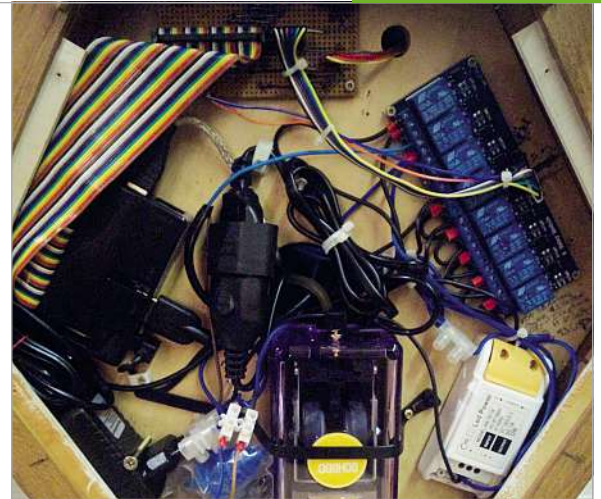
Während des Zusammenbaus bereitete die Waage allerdings Probleme. „Aus unerklärlichem Grund lieferte der HX711-ADC-Chip der Waage zufällige Werte.

Ich musste die Maschine dreimal komplett auseinander- und wieder zusammenbauen, bis ich herausgefunden hatte, woran es lag.“ Die Lösung bestand darin, eine Spannung von 3,3 anstelle von fünf Volt an den Chip zu legen.

Druck erzeugen

Stefan hatte auch ein Problem mit der Aquariumpumpe, die er verwendete, um Luft in die Flaschen und somit die Flüssigkeiten gegen die Ventile zu drücken. Die Pumpe war nicht stark genug, um den Druck in allen Flaschen gleichzeitig ausreichend zu erhöhen. „Das Gasvolumen in den Flaschen war einfach zu hoch. Als ich es mit einer einzelnen Flasche versucht hatte, hat es funktioniert. Ich habe mir dann eine stärkere Pumpe zugelegt.“

Luftpumpe, Magnetventile und LEDs werden über ein Relay-Board gesteuert, das über ein verlötetes PCB-Board an die GPIOs des RasPi angeschlossen ist. „Um einfachen Zugang zu haben und die Maschine



Oben Der Raspberry Pi (links) ist über ein PCB mit einem Relay-Board verbunden, um die Luftpumpe, die Magnetventile und die LEDs zu steuern

warten zu können, habe ich Steckverbindungen verwendet.“

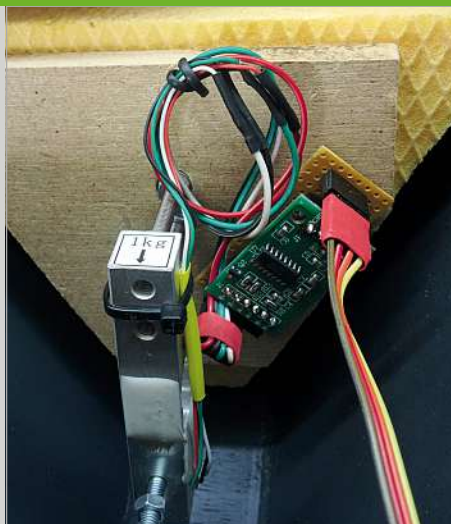
Ausgerüstet mit Rum, Wodka, Cola, Orangen- und Ananassaft kann die Maschine neun verschiedene Getränke mixen, dessen Rezepte im Python-Code enthalten sind. Der Code ist einfach zu bearbeiten, um die Auswahl der Cocktails erweitern oder die Rezepte verändern zu können. „Dafür muss man nur die eingestellten Mischungsverhältnisse im Code ändern.“

DIE BESTANDTEILE DER COCKTAILMASCHINE



>SCHRITT 01 Das Gehäuse bauen

Stefan nutzte sein Schreinerwissen und konstruierte ein sechseckiges Gehäuse mit sechs dreieckigen Elementen – fünf für die Flaschen und eines für das Cocktailglas.



>SCHRITT 02 Elektronische Waage installieren

Unterhalb des für das Glas vorgesehenen Elements brachte Stefan eine Waage an, die mithilfe eines HX711-Chips dem RasPi meldet, wie viel Flüssigkeit aus einer Flasche gerade ins Glas gegossen wird.



>SCHRITT 03 Magnetventile einsetzen

Eine Luftpumpe drückt die Flüssigkeit jeder Flasche durch einen Schlauch gegen ein Magnetventil. Ist es geöffnet, läuft die Flüssigkeit in einen Auslass und von dort in das Cocktailglas.



ARTUR REIM

Im Hauptberuf ist Artur Fachinformatiker Systemintegration. Sein erstes GamePi-Projekt startete er 2016 – mit einem Gehäuse aus Pappschachteln. Mittlerweile fertigt er sie per 3D-Druck. bit.ly/2Mzbc48

Für ein gutes haptisches Game-Gefühl sorgen zwei analoge Joysticks

Das Gehäuse sowie die kleinen Buttons entstanden im 3D-Druck und wurden selbst designed

Um das Gehäuse möglichst kompakt zu halten, wird ein 5 Zoll großes Touch-LCD verwendet

Info

- Die Basis bildet ein Raspberry Pi 3 Modell B zusammen mit einem Teensy LC USB-Entwickler-Board
- Als Display dient ein 5 Zoll großer Touchbildschirm von Waveshare
- Das Gehäuse ist selbst designed und per 3D-Druck gefertigt
- Materialkosten: 135 Euro. Artur will sie aber noch weiter senken

GamePi: Spielspaß designt in Berlin

Aus einem Raspberry Pi lässt sich eine prima Handheld-Konsole bauen. Das Modell des Berliners Artur Reim gefällt uns besonders gut

Wer mit Gameboy & Co. groß geworden ist, den lässt die Faszination dieser Handheld-Konsolen nicht mehr los. Kein Wunder also, dass es zahlreiche Projekte gibt, die aus dem Raspberry Pi eine portable Spielekonsole der Extraklasse machen.

Das Projekt des Berliners Artur Reim hatten wir bereits in der letzten MagPi kurz vorgestellt (3/2018, Seite 114). Bereits seit 2016 arbeitet

er an Spielekonsolen. Sein jüngstes Werk trägt den Namen GamePi 2. Das Design hat er selbst entworfen und kontinuierlich verbessert. „Vor zwei Jahren habe ich mir für 130 Euro einen chinesischen 3D-Drucker gekauft“, erzählt uns Artur. „Dadurch hat meine Bastellei eine neue Dimension erreicht.“

Das sieht man dem Spielgerät an: Vom Gehäuse bis zu den Buttons ist alles selbst entworfen, sieht gut aus

und passt harmonisch zueinander. Dabei sind die Materialien gar nicht teuer: Die Gesamtkosten belaufen sich auf exakt 135,64 Euro. Eine detaillierte Teilleiste inklusive aller deutschen Bezugsquellen hat Artur extra für die deutsche Ausgabe von MagPi zusammengestellt. Sie finden sie auf der Heft-DVD. In zukünftigen Versionen möchte Artur versuchen, die Gesamtkosten sogar noch weiter zu reduzieren.



Materialliste & Code
auf **Heft-DVD**

SPIELKONSOLE

Projekte

Wir sind gespannt, finden allerdings schon jetzt, dass sich die Kosten noch in einem erfreulich überschaubaren Rahmen halten.

Eigenes Design, neue technische Basis

Als Betriebssystem verwendet Artur RetroPie (retropie.org.uk, ebenfalls auf **Heft-DVD** 📀). Das System ist gut dokumentiert und es gibt bereits zahlreiche Projekte, die mit RetroPie umgesetzt wurden. Wir beschränken uns daher auf das Design und die Hardware des GamePi, denn beides ist ziemlich ungewöhnlich.

Das Gehäuse hat Artur selbst entworfen. „Ich wollte es so simpel und kompakt halten wie nur möglich“, erklärt er. „Daher habe ich mich auf ein Minimum an Teilen beschränkt: Es gibt eine Vor-

im GamePi: Hier teilen sich nämlich der RasPi und Teensy LC die Arbeit. Während der Pi für das Gaming zuständig ist, kümmert sich das Teensy-Board um die Verarbeitung der Button-Klicks und die Bewegungen der beiden Analog-Joysticks. Die dabei entstehenden Daten sendet das Board anschließend weiter an den RasPi.

Wer das Teensy-Entwickler-Board noch nicht kennt: Der Namenszusatz „LC“ steht für „Low Cost“. Und tatsächlich ist das Teensy bereits für rund zwölf Euro zu haben. Man schließt es per USB an und kann es mit einem beliebigen Editor in C programmieren. Alternativ kann man Teensyduino, ein Add-on für die Arduino-IDE, installieren und einsteigerfreundlichen Arduino-Code verwenden. Als anschauliches Beispiel haben

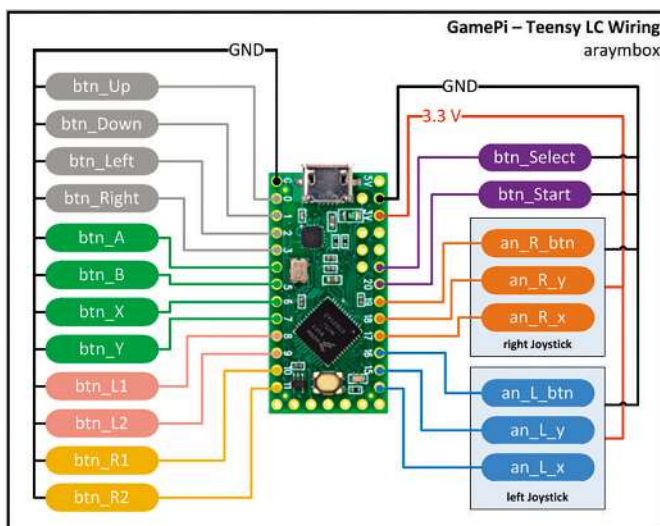
Der GamePi fühlt sich toll an und macht jede Menge Spaß

der- und eine Rückseite sowie natürlich die von mir gestalteten Buttons.“ Das ist auch der Grund, warum Artur den 7-Zoll-Bildschirm aus dem GamePi 1 beim aktuellen Modell gegen einen 5-Zoll-Touchscreen getauscht hat. „Der vorherige ‚GamePi XL‘ war einfach zu groß für unterwegs“, muss Artur zugeben. Besonders interessant finden wir die Technik

wir Arturs Code ebenfalls mit auf die **Heft-DVD** 📀 gepackt.

Artur ist, wie er selbst sagt, „begeistert von der Maker-Community und den zahlreichen Hilfestellungen“, die er von ihr bekam. Daher hat er sich entschlossen, ein komplettes Tutorial für seinen GamePi 2 zu schreiben. Sie finden es inklusive aller Details auf bit.ly/2Mzbc48.

Rechts Die Ansteuerung der Buttons übernimmt das Teensy-Board. Es benötigt das Arduino-Framework und die Teensyduino-Support-Dateien



Der Bau der Spielkonsole



>SCHRITT 01 Gehäuse drucken

Das Gehäuse besteht aus schwarzem ABS-Filament, das sich gut bearbeiten lässt. Es wird mehrfach mit Sandpapier geschliffen und lackiert, bis eine makellose, glatte Oberfläche entsteht.



>SCHRITT 02 Zusammenbauen

Vor der Montage werden für die Schrauben Gewinde in den Kunststoff geschnitten. Die Buttons kommen in die vorgesehenen Aussparungen. Anschließend werden Display und PCBs festgeschraubt.



>SCHRITT 03 Verkabeln

Wenn alle Boards und auch der Akku fest sitzen, geht es an die Verkabelung. Die Tasten werden dabei mit dem Teensy LC verbunden. Die Funktionsfähigkeit überprüft man am besten per angeschlossenem PC.



Sicher ist sicher: So schützen Sie Ihren Raspberry Pi vor Angriffen

S

icherheit im Internet – ein wichtiges Thema, das uns alle betrifft. Die Angriffe beginnen mit lästigen Phishing-Mails, die auf manipulierte Webseiten locken, setzen sich beim Klau von Kontodaten in Online-Shops fort und machen beim Einbruch in den Router noch lange nicht halt. Selbst das Netzwerk des Bundestages geriet bereits ins Schussfeld.

Auch Raspberry-User sind gegen solche Attacken nicht immun – vor allem, wenn der Rechner in das private LAN eingebunden ist. Wir zeigen, wie Sie Hacker austricksen, gefährliche Sicherheitslücken schließen und den Raspberry so konfigurieren, dass bei Online-Projekten keine Gefahr besteht.

Mehr Sicherheit im Internet

Sorglos online: Diese Grundregeln bewahren Sie vor Attacken im Web

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser: Sorgen Sie dafür, dass Unbefugte nicht an Ihre privaten Daten oder Passwörter herankommen. Mit den folgenden Grundregeln wehren Sie sich effektiv gegen Hacker und Betrüger.

So bleiben Sie privat

SCHÜTZEN SIE IHRE PRIVATSPHÄRE

Wählen Sie bei Facebook, Twitter und anderen sozialen Netzwerken möglichst restriktive Sicherheitseinstellungen.

UNNÖTIGE DATENSPUREN VERMEIDEN

Loggen Sie sich bei Websites niemals mit Ihrem Facebook-, Google- oder Twitter-Account ein.

TEILEN SIE NICHT ALLES

Eigentlich eine Selbstverständlichkeit: Überlegen Sie sich zweimal, welche Infos und Meinungen Sie in sozialen Netzwerken mit anderen teilen.

VERWENDEN SIE EIN PSEUDONYM

In sozialen Netzwerken und Internetforen schützt Sie ein gut gewähltes Pseudonym. Wichtig ist das zum Beispiel, wenn Sie sich mit anderen über Gesundheitsthemen austauschen wollen.



Passwort schützen



WENN SIE SICH DAS PASSWORT MERKEN WOLLEN:

Dann sollten Sie sich zum Beispiel die Anfangsbuchstaben eines Satzes einprägen. Beispiel: „Der Krug geht so lange zum Brunnen, bis er bricht“ ergibt das Passwort DKgslzBbeb.

VERWENDEN SIE DAS PASSWORT NUR EINMAL:

Aus Sicherheitsgründen sollten Sie ein Passwort nur einmal verwenden und es nicht notieren. Zum Erzeugen und Verwalten weiterer Kennwörter empfiehlt sich ein Passwort-Manager.

EIN PASSWORT-MANAGER ENTLASTET IHR GEDÄCHTNIS:

Egal wie kompliziert das Kennwort ist – der Passwort-Manager merkt es sich. Mit einem solchen

Programm lassen sich beliebig viele Kennwörter für Internetdienste und Online-Shops verwalten, ebenso wie PINs, Kreditkartennummern oder sensible Bankdaten. Empfehlenswert ist etwa KeePass.

NUTZEN SIE ZWEI-FAKTOR-AUTHENTIFIZIERUNG (2FA):

Diese Methode kostet Sie zwar etwas Zeit, bietet aber eine deutlich höhere Sicherheit. Bei der 2FA-Methode brauchen Sie meist ein zweites Gerät, etwa ein Smartphone, das den Sicherheitscode empfängt.

VOREINSTELLUNGEN ÄNDERN:

Ändern Sie das Standard-Passwort des Benutzers „pi“, sonst kann jeder auf Ihren RasPi zugreifen, auch per SSH.



WICHTIG:

BENUTZEN SIE EINEN ZWEITEN E-MAIL-ACCOUNT

Geben Sie Ihre E-Mail-Adresse nicht unnötig preis. Für Webseiten oder eher unwichtige Dienste wie etwa Newsletter sollten Sie einen zweiten Mail-Account einrichten. Falls Sie ein Apple- oder Amazon-Konto besitzen, legen Sie sich eine spezielle, schwer zu erratende E-Mail-Adresse zu.

SOFTWARE UND FIRMWARE AKTUALISIEREN

Halten Sie das Betriebssystem, Ihre Programme und die Firmware Ihrer Geräte – und darunter speziell die Software des Routers – immer auf dem neuesten Stand.

ACCOUNT IM NOTFALL RETTEN

Für die Zwei-Faktor-Authentifizierung gilt: Sorgen Sie dafür, dass Sie im Notfall auf Ihren Account zugreifen können. Geht Ihr Smartphone verloren oder wird es gestohlen, kommen Sie bei der 2FA-Methode schnell in Schwierigkeiten. Google und Facebook etwa bieten die Option, über ein zweites Smartphone oder ausgedruckte Wiederherstellungscodes auf das Konto zuzugreifen.

Raspberry absichern

Hacker? Nein, danke! So schützen Sie Ihren RasPi vor Datendieben

Die gute Nachricht: Am Raspberry Pi beißen sich Hacker die Zähne aus. Das liegt ohne Frage an Raspbian: Das Linux-Betriebssystem basiert auf Debian GNU/Linux, schon allein deshalb prallen Angriffe ab. Viren sind bislang auch kein Thema; man könnte also Entwarnung geben.

Wären da nicht einige Schlupflöcher im System: Eines ist zum Beispiel das allgemein bekannte Standardpasswort. Wie Sie solche Schwachstellen finden und rasch beseitigen, zeigen wir Ihnen auf den folgenden Seiten.

SCHALTEN SIE DAS AUTOMATISCHE LOGIN AB. DANN IST DER ZUGRIFF AUF DEN RASPBERRY NUR NOCH MIT DEM NEUEN PASSWORT MÖGLICH.



WEITERE BENUTZER:

Falls nötig, legen Sie auf dem Raspberry Pi zusätzliche Konten für weitere Nutzer an. Diese User können natürlich eigene Passwörter definieren. Wie Sie dabei vorgehen, verrät Ihnen die Anleitung von CHIP Online: <https://goo.gl/m8AeSL>

Achtung, Passwort

Falls Sie sich wundern, warum der Raspberry über die Werkseinstellung so leicht zugänglich ist: Der Computer wurde ursprünglich für Schulen und Ausbildungszwecke konzipiert, nicht für den professionellen Einsatz in größeren Netzwerken oder bei ambitionierten Elektronik-Projekten. Die Hauptzielgruppe sind zwar nach wie vor Schüler und Studenten; trotzdem wächst die Raspberry-Fangemeinde unter Elektronikbastlern und Programmierern unaufhaltsam.

Für alle, die den RasPi für Projekte einsetzen wollen, gibt es eine simple und schnelle Lösung, um die Sicherheit zu verbessern. Ändern Sie einfach das Passwort. Dazu ist folgender Befehl nötig:

passwd

Tippen Sie das aktuelle Passwort (es lautet „raspberrypi“) ein, dann vergeben Sie das neue Kennwort. Vermeiden Sie Tippfehler, denn am Bildschirm sind nur Platzhalter zu sehen.

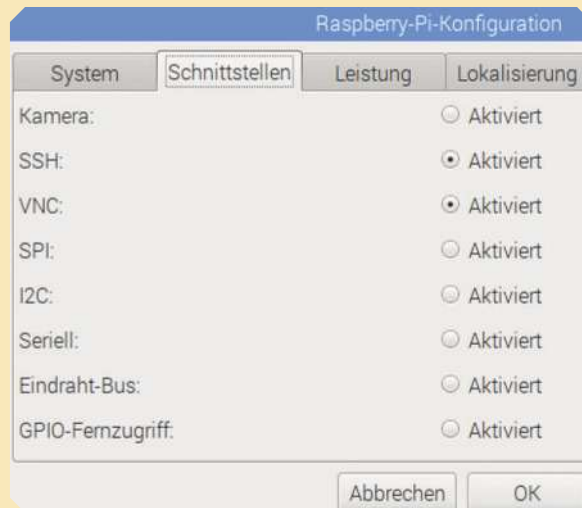


Transfer mit SSH sichern

Wenn Computer übers Netzwerk kommunizieren sollen, bieten sich mehrere Verfahren an – eines davon ist SSH (Secure Shell). Damit bauen Sie eine sichere und verschlüsselte Verbindung zwischen dem RasPi und der Gegenstelle auf. Das kann zum Beispiel ein Windows-, Mac- oder Linux-Rechner sein oder auch ein anderer Raspberry. Dazu muss auf dem RasPi jedoch ein SSH-Server laufen, siehe nächster Absatz.

So schalten Sie SSH ein:

Nachdem Sie Raspbian installiert haben, setzen Sie den SSH-Server in Gang – die Standardeinstellung bei Raspbian ist „Deaktiviert“. Dazu öffnen Sie auf dem Desktop das Menü, klicken auf »Einstellungen | Raspberry-Pi-Konfiguration | Schnittstellen« und aktivieren SSH (siehe Bildschirmfoto rechts). Bestätigen Sie die neue Einstellung mit »OK«.



SSH-CLIENTS:

Unter Windows sind PuTTY und WinSCP als SSH-Clients empfehlenswert. Unter Linux genügt der Befehl `ssh pi@raspberrypi`, um eine Netzwerkverbindung aufzubauen.

So schützen Sie Ihre Daten

Sind die Daten auf der microSD-Karte chiffriert, haben Hacker keine Chance

VERSCHLÜSSELUNG

magpi.cc/SDEncrypt

Sicherheit hat bei Ihrem Raspberry-Projekt höchste Priorität? Dann sollten Sie die Root-Partition verschlüsseln, siehe Internetlink oben (in Englisch). Dann kommt nur noch derjenige an die Daten auf der microSD-Karte heran, der das Passwort kennt – normalerweise also nur Sie. Es sei denn, der Raspberry soll auch für Familie und Freunde oder ausgewählte Mitglieder eines RasPi-Projekts zugänglich sein.

SICHERES OS

magpi.cc/KaliPi

KALI LINUX

Wenn Sie sich intensiver mit dem Thema Sicherheit beschäftigen wollen, sollten Sie Kali Linux ins Auge fassen. Aber Vorsicht: Dieses Betriebssystem richtet sich ausschließlich an versierte EDV-Profis!

Die neueste Version von Kali Linux enthält mehr als 600 Tools. Damit decken Sie verborgene Sicherheitslücken auf, klopfen Ihr WLAN auf potenzielle Schwachstellen ab und knacken wenn nötig sogar Passwörter.

SIE WOLLEN MEHR ÜBER KALI LINUX ERFAHREN?

Lesen Sie dazu den deutschsprachigen Artikel bei CHIP Online:
<https://goo.gl/tw4fV1>



Blocken Sie Werbung mit Pi-hole

Pi-hole verwandelt Ihren Raspberry Pi in einen intelligenten Werbefilter, der Ihr Netz zugleich vor gefährlichem Code schützt

W

erbung ist sicherlich informativ. Ebenso gilt aber auch: Zu viel davon nervt. Das größte Problem aber ist gut versteckter Schadcode, der huckepack mit den Werbebannern ausgeliefert wird. Zwar richtet dieser Malvertising-Code auf dem RasPi nur in sehr seltenen Fällen Schaden an – auf Windows-Rechner im LAN trifft das jedoch nicht zu. Genau hier kommt Pi-hole zum Zug: Mit der Software setzen Sie auf dem RasPi einen zentralen Werbefilter auf, der Ihre Geräte im Netzwerk zugleich vor Infektionen schützt.

NUTZEN SIE BEI FRAGEN ODER PROBLEMEN DIE deutschsprachige Community VON PI-HOLE. SIEHE LINK: goo.gl/5ZTXhg



Genial: Pi-hole

Sie brauchen:

Raspberry Pi mit Netzzugang
Raspbian, neueste Version



>SCHRITT 01

Software laden

Pi-hole wird mit einem Installer ausgeliefert, über den sich das Programm flott auf Ihrem Raspberry Pi einrichten lässt. Im Terminal geben Sie ein:

```
curl -sSL https://install.pi-hole.net | bash
```

Der Download startet, danach konfigurieren Sie die Software; ein Assistent hilft Ihnen dabei. Wählen Sie die Standardeinstellungen und notieren Sie sich unbedingt das Passwort, das am Schluss angezeigt wird.

>SCHRITT 02

Netzwerk einrichten

Damit der Werbefilter wirken kann, müssen alle Computer in Ihrem Netzwerk via Pi-hole auf das Internet zugreifen. Dazu ändern Sie die DNS-Vorgabe Ihres Routers und tragen die IP-Adresse des Raspberry ein. Siehe Beispiel: Das Bildschirmfoto zeigt die FritzBox 7490 mit FritzOS 06.93.





Vorteile von Pi-hole

Oben Die Grafik zeigt die Aktivitäten in Ihrem Netz

Pi-hole ist ein nützlicher Werbefblocker, der mit den meisten Online-Anzeigen kurzen Prozess macht. Sie werden rückstandslos aus der Internetseite entfernt. Das hat mehrere Vorteile: Da die Werbebanner erst gar nicht auf Ihre Geräte heruntergeladen werden, sparen Sie kostbare Bandbreite. Daraus ergibt sich der nächste

positive Effekt: Ihr Browser lädt die Webseiten schneller. Davon profitieren auch andere Geräte in Ihrem Netzwerk, etwa Tablets oder Smartphones. Ein weiterer Pluspunkt ist die aktive Community: Probleme werden schnell behoben; zudem können Sie immer mit sachkundiger Hilfe durch engagierte Forenteilnehmer rechnen, siehe pi-hole.net.

Da die FritzBox auf der Angabe eines alternativen DNS-Servers besteht, tragen wir den Server des Chaos Computer Clubs ein (zum Thema siehe ccc.de/de/censorship/dns-howto) Alternative: www.opennic.org.

Die IP-Adresse des Raspberry finden Sie auf den Konfigurationsseiten des Routers. Bei der FritzBox versteckt sie sich unter »Heimnetz | Netzwerk«. Eventuell ist ein Neustart des Routers nötig, damit sich die Änderungen im Netzwerk auswirken.

>SCHRITT 03 Netzwerk konfigurieren

Falls es nicht möglich sein sollte, die DHCP-Einstellungen zu ändern, aktivieren Sie den DHCP-Server von Pi-hole. Er kümmert sich dann selbstständig um die Geräte in Ihrem Netzwerk. Zu dieser Option gelangen Sie über die Admin-Seite (»Settings | DHCP«). Bei Problemen greifen Sie zur Dokumentation. Hier finden Sie auch Hilfe, wenn Sie tiefergehende Einstellungen ändern wollen: magpi.cc/3CPyydP

The screenshot shows the Pi-hole DHCP Server configuration page. It includes fields for the range of IP addresses to hand out, the router (gateway) IP address, and advanced DHCP settings. Below these are two tables: 'Currently active DHCP leases' and 'Static DHCP leases configuration'.

MAC address	IP address	Hostname
88:00:00:00:00:00	192.168.1.39	raspberrypi
08:00:27:00:00:00	192.168.1.38	raspberrypi
02:00:00:00:00:00	192.168.1.64	raspberrypi
08:00:27:00:00:00	192.168.1.0	raspberrypi
02:00:00:00:00:00	192.168.1.2	raspberrypi

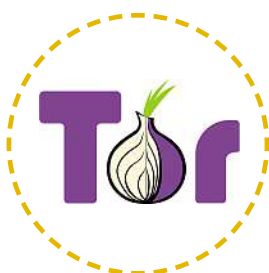
MAC address	IP address	Hostname
08:00:27:00:00:00	192.168.1.64	raspberrypi
08:00:27:00:00:00	192.168.1.0	raspberrypi
08:00:27:00:00:00	192.168.1.2	raspberrypi
08:00:27:00:00:00	192.168.1.0	raspberrypi
08:00:27:00:00:00	192.168.1.2	raspberrypi

Anonym surfen mit Tor

Privatsphäre im Internet? Aber ja doch: Wir zeigen, wie Sie einen Tor-Router aufsetzen, der Ihre Anonymität im Web garantiert

Wirklich privat oder gar unbeobachtet ist man im Internet wohl nie. Egal wo und wie Sie sich in der Online-Welt bewegen, Sie hinterlassen immer eine Datenspur. Genau an dieser Stelle kommt Tor ins Spiel – ein Internetdienst, der für Anonymität sorgt.

Sie brauchen:
Raspberry Pi 3
Internetzugang
Zweites Gerät mit WLAN



Als Erstes verwandeln wir Ihren Raspberry in einen WLAN-Access-Point. Dazu verbinden Sie den RasPi zunächst per Ethernetkabel mit Ihrem Router. Damit der WLAN-Adapter auf dem Raspberry Pi später als Access Point fungiert, müssen Sie eine Reihe von Kommandos eingeben:

```
git clone https://github.com/unixabg/
RPI-Wireless-Hotspot
cd RPI-Wireless-Hotspot
sudo ./install
```

Nun müssen Sie einigen DNS-Optionen zustimmen. Die WLAN-Standardeinstellungen lehnen Sie dagegen ab. Geben Sie stattdessen die Details für das drahtlose Netzwerk ein, mit dem Sie eine Verbindung herstellen möchten. Bei den letzten beiden Optionen wählen Sie jeweils **Nein**. Anschließend wird der Raspberry Pi neu gestartet.

Als Nächstes installieren Sie Tor auf Ihrem Raspberry. Dazu aktualisieren Sie Raspbian. Der Befehl lautet **sudo apt-get update** gefolgt von **sudo apt-get upgrade**. Nur so ist sichergestellt, dass die folgenden Schritte reibungslos ablaufen:

```
sudo apt-get install tor
```

Nach der Installation von Tor folgt die Konfiguration. Öffnen Sie die entsprechende Datei ...

```
sudo nano /etc/tor/torrc
```

... und fügen Sie diese Einträge direkt unter den ersten Kommentarzeilen hinzu:

```
Log notice file /var/log/tor/notices.log
VirtualAddrNetwork 10.192.0.0/10
AutomapHostsSuffixes .onion,.exit
AutomapHostsOnResolve 1
TransPort 9040
TransListenAddress 192.168.42.1
DNSPort 53
DNSListenAddress 192.168.42.1
```

Als Nächstes werden die bisherigen Regeln aus der IP-Tabelle ausgelesen:

```
sudo iptables -F
sudo iptables -t nat -F
```

Dann folgen die DNS-Einstellungen:

```
sudo iptables -t nat -A PREROUTING -i wlan0
-p udp --dport 53 -j REDIRECT --to-ports 53
```

So leiten Sie den TCP-Verkehr durch Tor:

```
sudo iptables -t nat -A PREROUTING -i wlan0
-p tcp --syn -j REDIRECT --to-ports 9040
```

Wir überprüfen das neue Routing:

```
sudo iptables -t nat -L
```

Die Regeln werden in der NAT-Tabelle gesichert:

```
sudo sh -c "iptables-save > /etc/iptables.
ip4.nat"
```

Legen Sie eine Log-Datei an, um die Tor-Aktivitäten Ihres Raspberry zu protokollieren. Beginnen Sie mit einer leeren Datei, deren Rechte Sie anpassen:

```
sudo touch /var/log/tor/notices.log
sudo chown debian-tor /var/log/tor/notices.log
sudo chmod 644 /var/log/tor/notices.log
```

Ist das erledigt, starten Sie Tor. Der dafür zuständige Befehl heißt **sudo service tor start**. Kontrollieren Sie regelmäßig, ob alles wie gewünscht läuft: **sudo service tor status**. Ändern Sie abschließend den Dienst so, dass er beim Booten automatisch startet:

```
sudo update-rc.d tor enable
```

WICHTIG:

Notieren Sie sich während der Konfiguration unbedingt das Passwort und die SSID des WLAN – egal ob Sie die Vorgabe ändern oder die Grundeinstellung des Assistenten übernehmen.



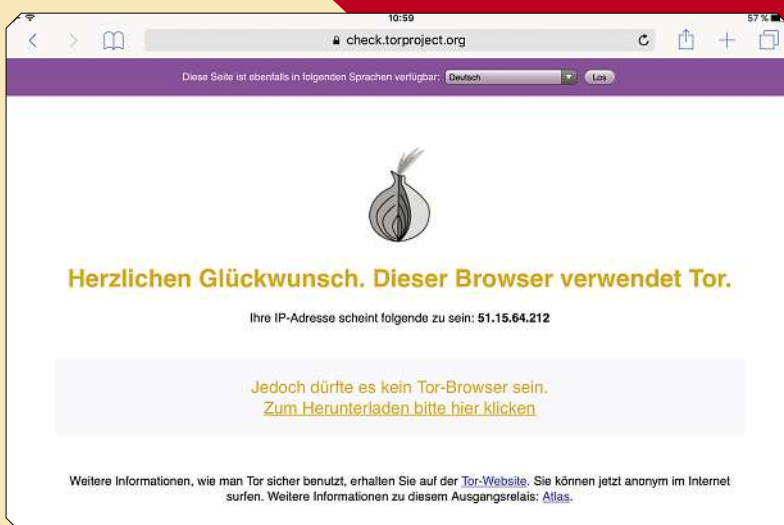
Wie Tor arbeitet

Über geheime Verbindungen im Internet surfen

Die Hauptfunktion von Tor besteht darin, Ihre Privatsphäre im Internet zu wahren – soweit das technisch möglich ist. Dazu schleust Tor Ihre Verbindungsanfragen durch ein weltweites Servernetzwerk. Es besteht aus Tausenden Knotenpunkten, die über die ganze Erde verteilt sind.

Wundern Sie sich deshalb nicht, dass das Surfen mit Tor deutlich langsamer ist als mit dem üblichen Browser. Jede Anfrage nimmt einen weiten Weg durchs Internet. Dazu wählt die Tor-Software eine zufällige Route über die Tor-Server; alle zehn Minuten wechselt die verschlüsselte Verbindung.

Wir raten deshalb zu einer kabelgebundenen LAN-Verbindung, um die bestmögliche Geschwindigkeit zu erreichen. Was die Anonymität angeht: Für maximalen Schutz empfiehlt sich zusätzlich ein VPN-Dienst, der keine Daten loggt. CHIP Online nennt dazu Beispiele, siehe <https://goo.gl/iDg3vR>.



Oben Sobald das WLAN auf dem Raspberry konfiguriert ist, können Sie sich mit Ihrem Smartphone, einem Tablet oder einem zweiten Computer in das Internet einwählen. Dazu brauchen Sie das Passwort und die SSID. Ob Tor richtig läuft, verrät Ihnen dieser Link: <https://check.torproject.org>. Als Nächstes laden Sie dann noch einen Tor-Browser herunter.

LESETIPPS:

Die folgenden Webseiten zeigen Ihnen, wie man sich gefahrlos durchs Internet bewegt.

SICHERES INTERNET

www.bsi-fuer-buerger.de

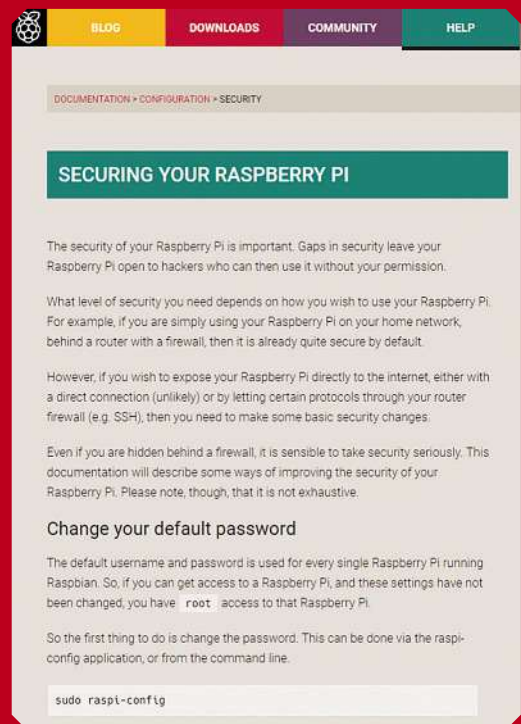
Unter den deutschsprachigen Infoseiten ist das Angebot BSI für Bürger sicherlich eines der informativsten und umfangreichsten. Egal ob Passwörter, Verschlüsselung oder sichere Netze – zu allem finden Sie kompetente Hilfe. Unser Tipp: Abonnieren Sie den Newsletter.



RASPBERRY PI ABSICHERN

magpi.cc/PiSecurity

Welche Maßnahmen soll man ergreifen, um den RasPi abzusichern? Die offizielle Webseite der Raspberry Pi Foundation klärt über alle wichtigen Methoden auf. Wer sich für das dort beschriebene fail2ban interessiert, findet hier Infos auf Deutsch: <https://goo.gl/oVZBSp>



Ubuntu MATE

auf Ihrem Raspberry Pi

Probieren Sie das Betriebssystem als Alternative zu Raspbian doch einmal aus

Sie brauchen

- microSD-Karte
- Ubuntu MATE
- Raspberry Pi

Ubuntu ist ein großer Name in der Linux-Welt. Genau wie das auf dem Raspberry Pi üblicherweise verwendete Raspbian basiert es auf der Debian-Architektur. Ubuntu wird von der britischen Firma Canonical entwickelt, die bei Bedarf auch kommerziellen Support dafür leistet. Es ist eine der beliebtesten Linux-Distributionen der Welt und wird auch in einer eigenen Version für den RasPi angeboten. Sie trägt den Namen Ubuntu MATE (ausgesprochen „Mah-Tay“) und verwendet das Betriebssystem mit einer eigenen MATE-Desktop-Umgebung. MATE basiert auf Gnome 2, einem weit verbreiteten Grafik-Interface, und bietet sich als Alternative zu Raspbian an. Es ist jedoch ressourcenhungriger, besitzt nicht die gleiche Fülle an Programmierwerkzeugen und bekommt weniger Support

aus der Community. Dennoch ist es einen Blick wert – insbesondere mit dem aktuellen Raspberry Pi 3B+. Gehen Sie auf ubuntu-mate.org/download und wählen Sie nacheinander »Raspberry Pi« und »16.04.2 (Xenial)« aus. Alternativ hierzu können Sie die aktuelle Version selbstverständlich auch von unserer **Heft-DVD** herunterladen.

Kopieren Sie die Bilddatei mit Etcher auf Ihre microSD-Karte (auf **Heft-DVD** oder unter magpi.cc/etcher). Wenn Sie fertig sind, legen Sie die SD-Karte in Ihren Raspberry Pi und starten ihn.

Systemkonfiguration

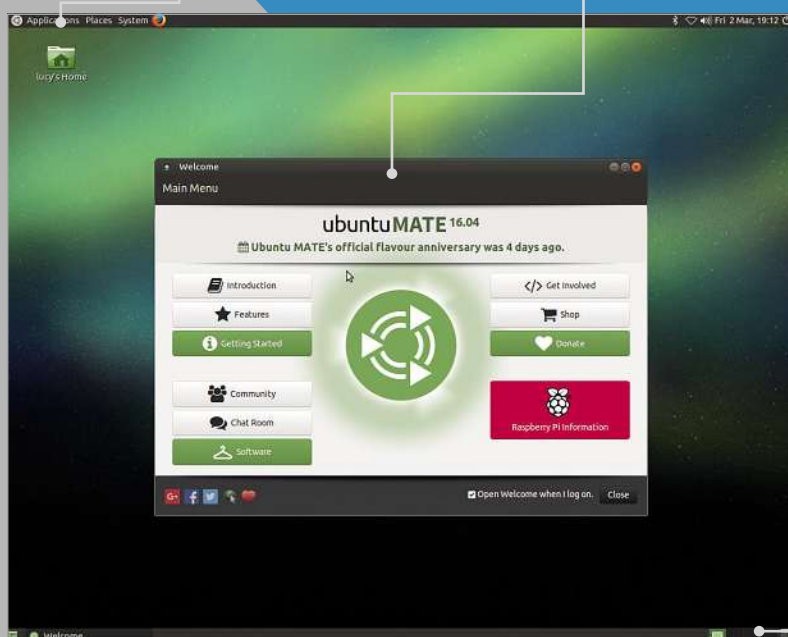
Beim ersten Start von Ubuntu MATE wird ein Systemkonfigurationsfenster angezeigt, in dem Sie einen Benutzer und ein Kennwort anlegen. Wählen Sie Ihre Sprache und die Netzwerkverbindung aus und geben Sie für den Zugriff auf Ihr WLAN-Netzwerk das notwendige Passwort ein. Klicken Sie auf »Verbinden« und »Weiter«. Wählen Sie anschließend Ihren Standort und Ihr Tastaturlayout aus. Vervollständigen Sie zum Abschluss Ihre Benutzerdaten: Füllen Sie die Felder für Name und Benutzername aus und legen Sie ein Passwort fest. Klicken Sie auf »Weiter«, um die Installation abzuschließen.

Bootvorgang und Oberfläche

Jedes Mal, wenn Sie Ubuntu MATE booten, wählen Sie Ihren Benutzer aus und geben das Passwort ein. Beim ersten Start wird ein Willkommensfenster eingeblendet. Über die Schaltflächen können Sie dort eine Tour durch das System starten. Klicken Sie auf »Schließen«, um auf das Betriebssystem zuzugreifen. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen »Willkommen nach Einloggen öffnen«, damit die Willkommensseite nicht mehr angezeigt wird. Wenn Sie schon einmal eine grafische Oberfläche verwendet

Rufen Sie Anwendungen und Programme zur Systemverwaltung links oben über die Menüs auf

Ubuntu MATE startet mit einem Willkommensbildschirm. Nach der Einsteiger-Tour können Sie das Fenster deaktivieren



Wechseln Sie mit den Icons zwischen den virtuellen Desktops

haben, werden Sie auch mit dem MATE-Desktop schnell zurecht kommen. Im Unterschied zu Raspbian bringt er oben und unten eine zusätzliche Leiste mit. Die obere enthält Verknüpfungen zu den Anwendungen, zu Orten und zum System sowie das Icon des Firefox-Browsers. In der oberen rechten Ecke finden Sie Symbole für Bluetooth, das Netzwerk, eine Uhr und den Schalter zum Herunterfahren.

Auch in der unteren Leiste finden sich einige interessante Icons. Auf der linken Seite sehen Sie ein Desktop-Symbol. Mit einem Klick darauf blenden Sie alle Fenster aus und holen den Desktop nach vorn. Unten rechts finden Sie einen Workspace-Switcher. In Ubuntu sind vier Arbeitsbereiche (virtuelle Desktops) vorkonfiguriert. Um zu einem davon zu wechseln, klicken Sie ihn einfach an. Es ist, als hätten Sie vier verschiedene Monitore, zwischen denen Sie hin- und herspringen können.

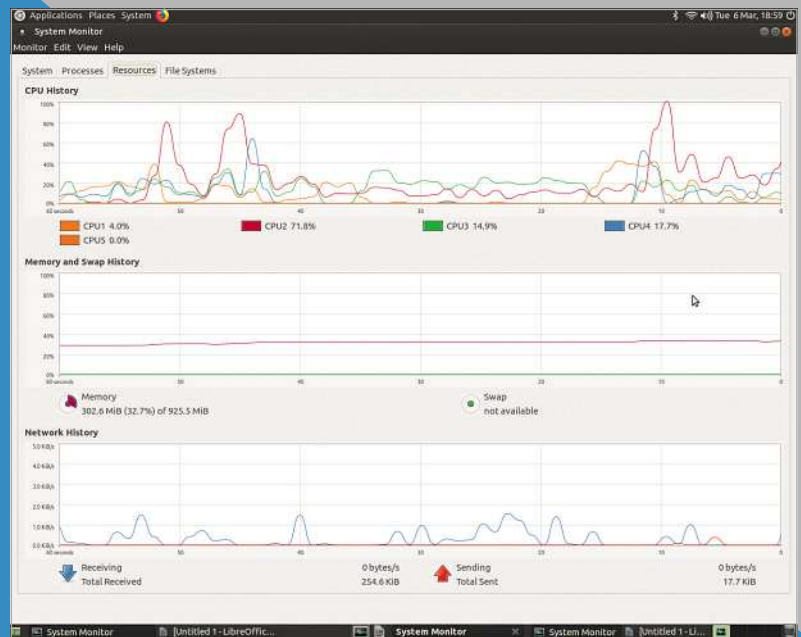
Anwendungen

Die vorinstallierten Programme sehen Sie, indem Sie links oben das Menü »Anwendungen« öffnen. Die Programmauswahl von Ubuntu MATE unterscheidet sich grundlegend von der in Raspbian.

Firefox ist der Standard-Webbrowser. In den anderen Ordnern finden Sie zahlreiche weitere Apps. Einige – wie Scratch 1.4, IDLE und LibreOffice – sind hinlänglich bekannt. Andere – wie Minecraft Pi, Sonic Pi und Sense HAT Emulator – finden Sie sowohl in Raspbian als auch in Ubuntu MATE.

MATE bringt zudem zahlreiche Office-Anwendungen wie Pidgin Internet Messenger, Thunderbird Mail und HexChat mit. Für den Zugriff auf Video-, Musik- und Fotodokumente sind Medienprogramme wie VLC Media Player, Rhythmbox und Shotwell installiert. Die Einstellungen finden Sie im Systemordner. Unter »Administration | Software Boutique« gibt es eine umfangreiche Auswahl zusätzlicher Programme, die Sie installieren können.

Das Terminalfenster rufen Sie über »Anwendungen | Systemprogramme | MATE Terminal« auf oder über die Tastenkombination [Strg]+[Alt]+[T].



Oben: Der System Monitor liefert detaillierte Informationen über die von Ubuntu MATE und seinen verschiedenen Komponenten verwendeten Ressourcen

Ubuntu MATE unterstützt auch virtuelle TTY-Desktops, mit denen Sie zwischen [Strg]+[Alt]+[F1] bis [F6] wechseln. Drücken Sie [Strg]+[Alt]+[F7], um zum TTY-Hauptdesktop zurückzukehren.

System Monitor

Der MATE System Monitor – zu finden unter »Anwendungen | Systemprogramme« – liefert Ihnen detaillierte Informationen zu Ihrem Raspberry Pi, etwa zum installierten Speicher, Prozessor und zum verfügbaren Speicherplatz. Klicken Sie auf die Registerkarte »Prozesse«, um zu sehen, welche Elemente ausgeführt werden. Angehaltene Prozesse

„Ubuntu MATE ist eine interessante Alternative zu Raspbian, dem offiziellen Standard-Betriebssystem“

können Sie mithilfe der Schaltfläche »Prozess beenden« stoppen. Auf der Registerkarte »Ressourcen« lesen Sie die CPU-, Arbeitsspeicher- und Netzwerknutzung im Zeitverlauf ab.

Ubuntu MATE ist eine interessante Alternative zu Raspbian. Man vermisst jedoch viel von dessen Funktionalität, darunter etwa erweiterte Programmierertools wie Thonny und Scratch 2.0. Es gibt auch keine integrierten Links zu den Ressourcen, die für den Raspberry Pi entwickelt wurden. Im direkten Vergleich mit Raspbian verbraucht Ubuntu zudem deutlich mehr Ressourcen.

Wenn Sie aber auf der Suche sind nach einem alternativen Betriebssystem mit einer Fülle leistungsstarker Software für den Raspberry Pi, ist Ubuntu MATE auf jeden Fall einen Blick wert.

Mikes PI Bakery



MIKE COOK

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

MIDI-Drumcomputer

Basteln Sie einen Schlagzeug-Computer mit neun Kanälen

Sie brauchen

- MIDI-Sound-generator
- Vier Potenziometer mit Knöpfen und farbigen Tops
- Eine Box wie etwa die Maplin FT31
- Lochrasterfeld: 17 Streifen mit je 14 Löchern
- MCP3008
- IC-Sockel mit 16 Pins
- Zweireihiger Doppelstecker, mindestens 24 Kontakte
- 10-Pin-Stecker, einreihig
- 1 × 0,1-uF-Keramik-Kondensator

Ein Drum-Sequencer oder Schlagzeug-Computer gehört zu nahezu jedem Musiksistem. Gordon Sumner (besser bekannt als Sting) hat gewitzelt, dass man einem Drumcomputer im Gegensatz zu einem Schlagzeuger den Rhythmus nur einmal eintrichtern müsse. Wir zeigen Ihnen daher, wie Sie sich mit Python und dem Raspberry Pi einen eigenen Schlagzeug-Computer basteln.

Das MIDI-Soundmodul aus der MagPi 01/2018 (ab Seite 70) besitzt einige Percussion-Stimmen, die wir nur am Rande erwähnt haben. Sie decken die Stan-

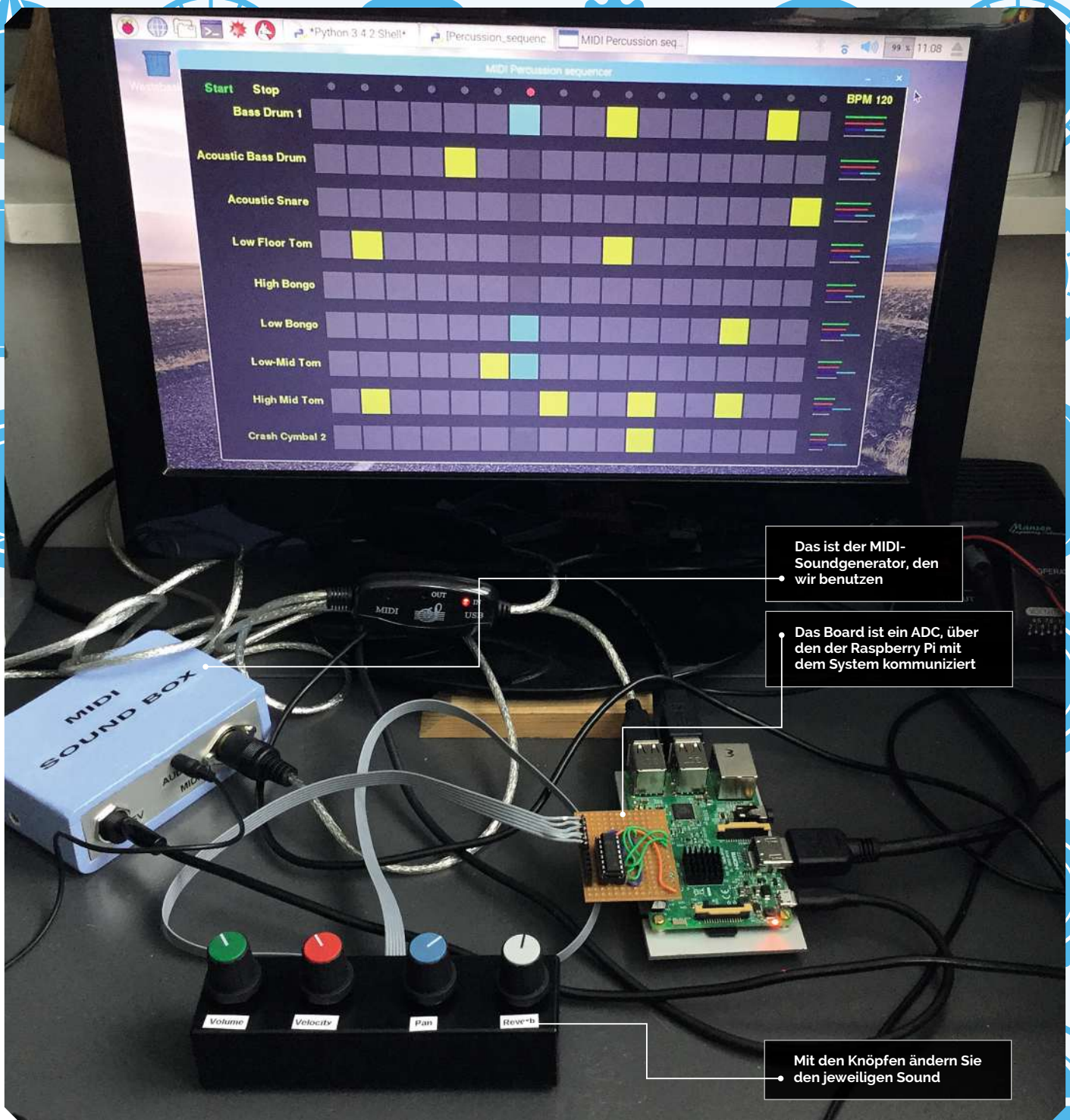
dards General MIDI 1 und 2 ab. General MIDI (kurz GM) ist eine genormte Zuweisung von Instrumentennummern zu Beschreibungen. Vor der Einführung des Standards definierte der Hersteller des Equipments, welche Instrumentennummer welchen Sound produzierte. Wollte man damals ein korrektes MIDI-Playback, musste man die gleiche Hardware besitzen, die beim Anlegen der MIDI-Dateien verwendet wurde. Einige Soundmodule verwenden zwar nach wie vor eigene Zuweisungen, aber insgesamt ist mit GM alles viel flexibler und einfacher geworden.

Das Schlagzeug unterscheidet sich ein wenig von den normalen, melodischen Instrumenten. Wenn Sie beispielsweise eine Tuba auswählen und den Programmbezahl 59 verwenden, dann teilen Sie dem Programm mit, welche Noten es auf der Tonleiter mit der Tuba spielen soll. Wenn Sie hingegen eine Percussion Bank einsetzen, hängt die Auswahl des Schlaginstruments von der Note-on-Nummer ab. Die gültigen Zahlen liegen zwischen 27 und 87.

Auch wenn wir gesagt haben, dass die Beschreibung der Sounds standardisiert ist, ist der eigentliche Klang nicht unbedingt identisch. Wenn etwa die Note-on-Zahl 60 eine „Hohe Bongo“ definiert, muss diese nicht überall gleich klingen. Der Klang unterscheidet sich je nach Synthesizer.



Abbildung 1 Das Layout für den Drumcomputer



Design

Die meisten Drum-Sequencer besitzen ein ähnliches Layout-Raster: Horizontale Zeilen definieren, wann ein Instrument in einer Sequenz startet. Sie können beliebig viele Zeilen untereinander setzen und damit die zugehörigen Instrumente in einer Schleife laufen lassen. Die Länge der Zeile bestimmt die Anzahl der Schläge oder Schlagpunkte in der Sequenz. Wir haben uns für 16 Schlagpunkte entschieden. Mithilfe einer Software können Sie dafür sorgen, dass diese sich nach den ersten vier oder acht Schlägen wiederho-

len. Eine Sequenzlänge von vier Schlägen bedeutet, dass es zu jeder ganzen Note einen Schlag gibt. Mit halben Noten bekommen Sie hingegen eine Sequenz, die aus acht Schlägen besteht. Viertelnoten entsprechen demnach 16 Schlägen. Mit den Tasten **W**, **H** und **Q** können Sie außerdem die Anzahl der Schritte in einer Sequenz definieren.

Mit den markierten Quadraten bestimmen Sie weiterhin, wann ein Instrument einen Ton erzeugen soll. Zudem müssen Sie den Sequencer starten und stop-

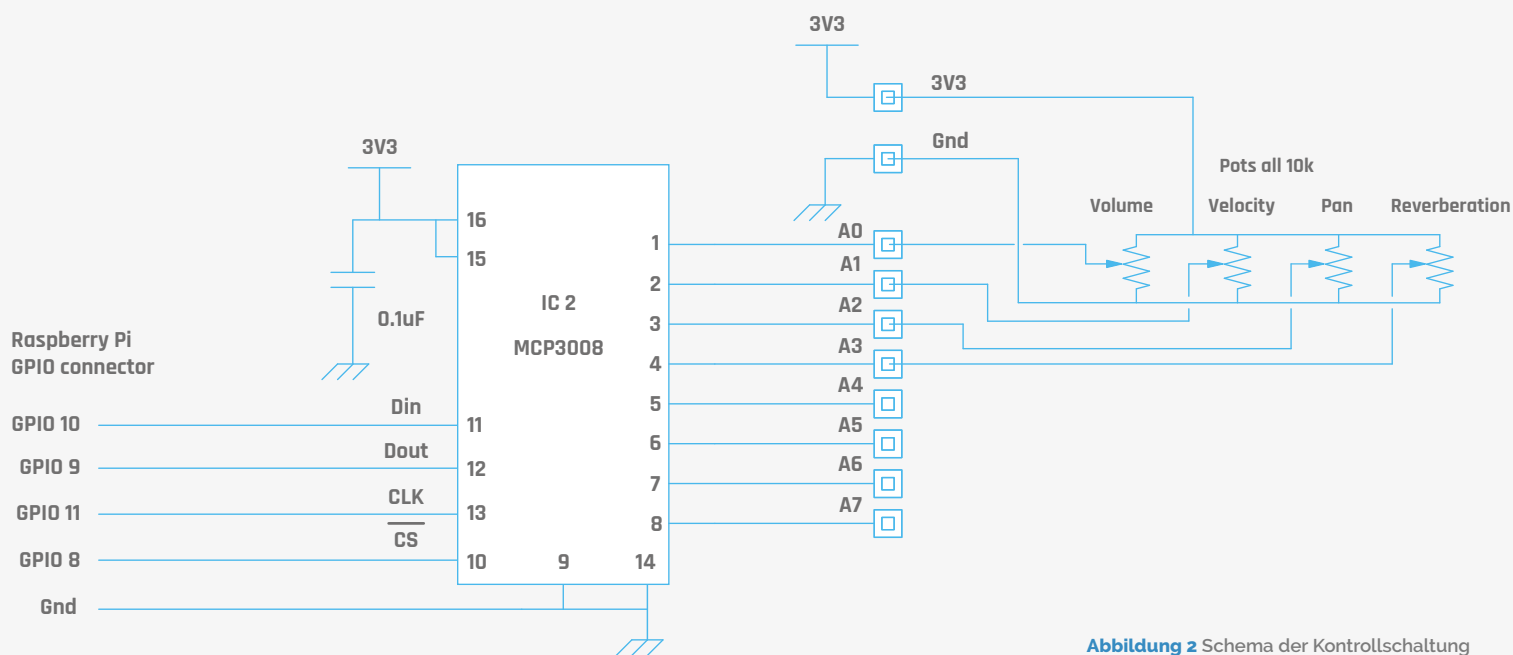
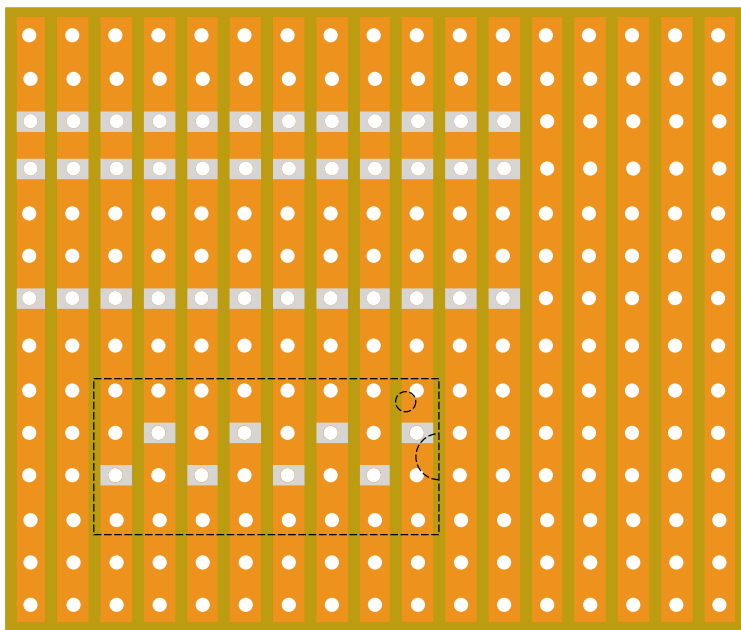


Abbildung 2 Schema der Kontrollschaltung

DIE KONTROLL-SCHNITTSTELLE

> SCHRITT 01 Das Board vorbereiten

Nehmen Sie eine Lochrasterplatine mit einer Größe von 17 Streifen und 14 Löchern. Schneiden Sie die grauen Bereiche (siehe unten) mit einem Teppichmesser oder Skalpell ab. In die gepunkteten Linien kommt der IC-Sockel. Das Board ist dabei deutlich größer als der RasPi.



pen. Damit am Ende ein guter Mix entsteht, müssen auch Lautstärke und Schlaggeschwindigkeit, die Position im Stereofeld (auch als Pan bekannt) sowie der Hall einstellbar sein. Gesteuert werden diese Parameter mit vier Knöpfen. Es kann immer nur ein Sound bearbeitet werden. Sobald die Einstellungen gespeichert sind, beginnen Sie mit der Bearbeitung des nächsten Kanals. Welches Instrument über die Knöpfe justiert wird, bestimmen Sie auf der Tastatur mit den Zahlen 1 bis 9, wobei die 0 sämtliche Veränderungen an den Instrumenten sperrt. Auf der rechten Seite finden Sie Linien, welche die Parameter farbcodiert darstellen, die Farbe passt zum jeweiligen Knopf. Sie sehen das Layout in **Abbildung 1**.

Die Tasten – und + ändern die Geschwindigkeit der einzelnen Schritte. Mit C und R löschen Sie das Raster und setzen die Sequenz zurück. Die Taste I sorgt für Inspiration: Sie präsentiert Ihnen einen zufällig ausgewählten Rhythmus.

Die Hardware

Die Hardware besteht aus vier Potenziometern in einer Box, die über einen AD-Wandler mit den SPI-GPIO-Pins des Pi verbunden ist. Wir verwenden den

Acht-Kanal-Wandler MCP3008, es geht aber auch mit dem kleineren MCP3004. Wollen Sie an dieser Stelle nicht basteln, müssen Sie das auch nicht: Es gibt viele gute vorgefertigte Lösungen. Auch das hervorragende Schnittstellen-Board RasPiO Inspiring LED gibt es optional mit diesem Chip. Wollen Sie den Wandler selbst bauen, finden Sie das Schema in **Abbildung 2** und weitere Informationen in der Schritt-für-Schritt-Anleitung.

Software-Design

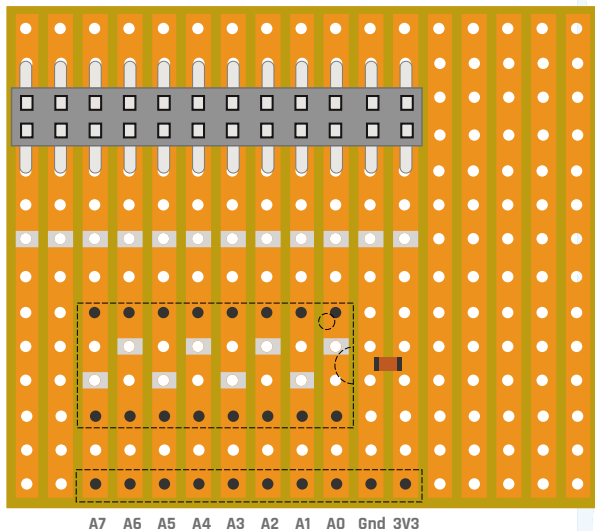
Obwohl wir unser normales Pygame-Framework verwendeten, bereitete das Projekt bei der Auswahl der Instrumente für die einzelnen Spuren einige Probleme. Die einfachste Lösung wäre ein Menü gewesen, was jedoch von Pygame nicht unterstützt wird, vor allem nicht, wenn es 60 Instrumente umfassen soll. Stattdessen haben wir mit dem Tkinter-Framework ein Fenster gestaltet, das nur eine Schaltfläche enthält. Ein Klick darauf öffnet das Menü. Aber es gab ein weiteres Problem: Tkinter benötigt eine Mausposition relativ zum gesamten Bildschirm, damit sich das Menü an der Klickstelle öffnet. Pygame referenziert die Mausposition aber in Bezug zum Pygame-Fenster. Als Lösung haben wir das Modul `pymouse` importiert, das nun Teil des Pakets `pyuserinput` ist. Öffnen Sie ein Terminal und geben Sie ein:

```
sudo pip-3.2 install xlib
sudo pip-3.2 install pyuserinput
```

Um ein Instrument zu bearbeiten, klicken Sie auf seinen Namen, der daraufhin rot umrandet wird. Sobald Sie die Maustaste loslassen, erscheint das Menüfenster. Mit Klicken und Halten öffnen Sie das komplette Menü. Navigieren Sie anschließend zum gewünschten Instrument und lassen Sie die Maustaste los. Weil es viele klickbare Objekte gibt, verwenden wir eine Funktion, die überprüft, ob Recht-

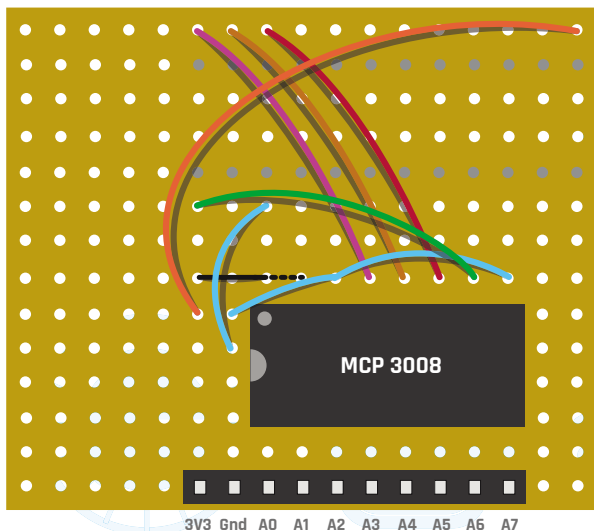
>SCHRITT 02 Die Unterseite des Boards

Löten Sie den Doppelstecker an. Sie müssen einen Anschluss an der Stelle anbringen, an der die Verbindungen durch die Löcher zur Bestückungsseite gehen. Außerdem haben wir zwischen Masse und Strom einen Kondensator gesetzt. Befestigen Sie den IC-Sockel und den 10-Pin-Stecker auf der anderen Seite des Boards und löten Sie sie an die Leiterbahnen.



>SCHRITT 03 Verkabelung

Verkabeln Sie den Chip und den GPIO-Sockel wie in **Abbildung 2** gezeigt. Wie das in natura aussieht, zeigen wir Ihnen auf der nächsten Seite. Das Kabel der Stromleitung verbinden Sie mit Pin 16 und führen es dann unter dem Board zu Pin 15 des Chips. Die analogen Inputs für den Chip sitzen in der richtigen Reihenfolge für die Kopfleiste.



>SCHRITT-04

Die Box mit den Potenziometern

Bohren Sie 7 Millimeter große Löcher für die Stecker der Potis. Setzen Sie sie so ein, dass die Anschläge markiert sind. Mit einem 1-mm-Bohrer stellen Sie sicher, dass alles bündig sitzt. Verkaltern Sie die Potis und befestigen Sie sie in der Box. Bringen Sie Knöpfe, Deckel und Etiketten an und verbinden Sie das Board wie in **Abbildung 2**.



eck und Punkt kollidieren. Damit kann das Programm erkennen, ob ein Objekt angeklickt wurde und welches es war.

Die Software

Das Listing `Percussion_sequencer.py` zeigt den Code. Das Programm führt den Sequenzer aus – oder auch nicht. Das bestimmt die Variable **running**. Die Rhythmus Spuren 1 bis 9 sind tatsächlich die MIDI-Kanäle 15 bis 7. Der globale Hall ist auf Maximum gestellt, den lokalen Hall bestimmen Sie über die Kontrollelemente. Die Software liest die Datei **percussion.txt** aus, die eine Liste mit Instrumenten enthält. Wir haben sie aus dem Datenblatt des VS1053-Chips, der in unserer MIDI-Soundbox verbaut ist.

Weiterentwickeln

Das Projekt erzeugt einen Viervierteltakt, beherrscht aber beispielsweise auch einen 15/16tel Takt. Dazu ändern Sie einfach die Variable **beat** und geben an, dass sie per Knopfdruck über die Funktion **checkForEvent** auf 15 umgestellt wird. Sinnvoll ist auch eine Funktion, um einzelne Kanäle stummschalten zu können. Sie können natürlich auch die Kontrollelemente individuell anpassen und etwa per Knopfdruck die verschiedenen Parameter erhöhen beziehungsweise herabsetzen.

Percussion_sequencer.py

```
001. # MIDI Percussion-Sequenzer mit Poti-Kontrolle
002. # Von Mike Cook Februar 2018
003. import pygame, os, time, random
004. import functools, rtmidi
005. from pymouse import PyMouse
006. from tkinter import *
007. import spidev
008.
009. midiout = rtmidi.MidiOut()
010. pygame.init() # Grafikschnittstelle initialisieren
011. os.environ['SDL_VIDEO_WINDOW_POS'] = 'center'
012. pygame.display.set_caption("MIDI Percussion sequencer")
013. pygame.event.set_allowed(None)
014. pygame.event.set_allowed([pygame.KEYDOWN,
015.                             pygame.MOUSEBUTTONDOWN, pygame.QUIT, pygame.MOUSEBUTTONUP])
015. textHeight=26 ; font = pygame.font.Font(None, textHeight)
016. screenWidth = 1100 ; screenHeight = 670
017. padXm = screenWidth-100 # Maximal X Blöcke
018. screen = pygame.display.set_mode([screenWidth,
019.                                     screenHeight],0,32)
020. instRect = [ pygame.Rect((0,0),(0,0)) for i in range(0,9) ]
021. # Rechtecke für Instrumentennamen
021. instNumber = [9, 8, 11, 14, 33, 34, 20, 21, 30]
022. # Standardnummern für die Instrumente
022. stopRect = pygame.Rect((0,0),(0,0));startRect =
023. pygame.Rect((0,0),(0,0))
023. instToChange = 0 ; step = -1 ; random.seed() ; showControls
024. = False ; controls = 0
024. padCols = [(28,28,28),(180,180,0)] ; playCols =
025. [(20,20,20),(50,200,200)]
025. lastStep = time.time() ; running = False ; bpm = 240
026. # Schläge pro Minute
026. potValue = [0,0,0,0] ; beat = 16 ; black= (8,8,8)
027.
028. def main():
029.     global master
030.     createMatrix()
031.     initMIDI()
032.     loadResource()
033.     pygame.draw.rect(screen,black,(0,0,screenWidth,
034.                                     screenHeight),0)
034.     drawScreen()
035.     setBPM(0)
036.     while(1):
037.         checkForEvent()
038.         if showControls :
039.             readPots()
040.         if not running :
041.             time.sleep(0.05) # Anderem Code Zeit geben
042.             if time.time() >= (stepTime + lastStep) and running:
043.                 nextStep()
044.
045. def nextStep():
046.     global step, lastStep
047.     lastStep = time.time()
```



Sprache

>PYTHON 3

DOWNLOAD:
magpi.cc/1NqJjmV

Projekt- videos

Videos von Mikes
Bakery gibt es unter:
magpi.cc/1NqJmZV

```

048.     step += 1
049.     if step >= beat:
050.         step = 0
051.     drawLeds(step)
052.     drawPads() # Letzte spielende Zahl löschen
053.     drawPadsC(step)
054.     pygame.display.update()
055.
056. def drawScreen():
057.     global instRect, stopRect, startRect
058.     drawLeds(step)
059.     drawPads()
060.     drawControls()
061.     pygame.draw.rect(screen, black, (0, 0, 184,
screenHeight), 0)
062.     for lab in range(0, 9):
063.         instRect[lab] = drawWords(iNames[instNumber[lab]]
, 176, 53 + (lab * 70), (180, 180, 0), black)
064.     if running :
065.         startRect = drawWords("Start", 75, 18, (0, 180, 0),
black)
066.         stopRect = drawWords("Stop", 144, 18, (180, 180, 0),
black)
067.     else:
068.         startRect = drawWords("Start", 75, 18, (180, 180, 0), b
lack)
069.         stopRect = drawWords("Stop", 144, 18, (0, 180, 0),
black)
070.     pygame.display.update()
071.
072. def drawLeds(n):
073.     pygame.draw.rect(screen, black, (174, 0, padXm-
174, 33), 0)
074.     for sq in range (0, beat):
075.         if n == sq:
076.             pygame.draw.circle(screen, (190, 28, 28),
(174 + 38 + (50 * sq), 20), 6, 0)
077.         else:
078.             pygame.draw.circle(screen, (28, 28, 28),
(174 + 38 + (50 * sq), 20), 6, 0)
079.
080. def drawPads():
081.     pygame.draw.rect(screen, black, (184, 33,
padXm-190, screenHeight), 0)
082.     for row in range(0, 9):
083.         for sq in range (0, 16):
084.             pygame.draw.rect(screen,
padCols[matrixCont[row][sq]], matrixRect[row][sq], 0)
085.
086. def drawPadsC(c):
087.     for row in range(0, 9):
088.         pygame.draw.rect(screen,
playCols[matrixCont[row][c]], matrixRect[row][c], 0)
089.     if running :
090.         for row in range(0, 9):
091.             if matrixCont[row][c] > 0 : # Note spielen
092.                 ch = 15 - row
093.                 midiout.send_message
([0x90 | ch, instNumber[row] + 27,
velocity[row]]) # Noten-
geschwindigkeit im Kanal
094.
095. def drawControls():
096.     pygame.draw.
rect(screen, black,
097. (padXm-6, 0, screenWidth, 30), 0)
098.     drawWords("BPM " + str(bpm),
padXm+80, 10, (180, 180, 0), black)
099.     pygame.draw.
rect(screen, black, (padXm-6, 38, 4, screenHeight), 0)
100.     if showControls:
101.         pygame.draw.line(screen, (180, 180, 0), (padXm-
6, 40 + (controls * 70)), (padXm-6, 84 + (controls * 70)), 2)
102.         for c in range(0, 9): # Die Poti-Steuerung zeichnen
103.             drawPots(c)
104.         pygame.display.update()
105.
106. def drawPots(ch):
107.     sX = padXm+10
108.     pygame.draw.rect(screen, black, (sX, 46+
(ch * 70), 66, 48), 0)
109.     pygame.draw.line(screen, (0, 180, 0), (sX, 47+
(ch * 70)), (sX + (volume[ch] / 2), 47 + (ch * 70)), 2)
110.     pygame.draw.line(screen, (180, 0, 0), (sX, 57+
(ch * 70)), (sX + (velocity[ch] / 2), 57 + (ch * 70)), 2)
111.     pygame.draw.line(screen, (0, 180, 180), (sX, 67+
(ch * 70)), (sX + 64, 67 + (ch * 70)), 2)
112.     pygame.draw.line(screen, (0, 0, 180), (sX, 67+
(ch * 70)), (sX + (pan[ch] / 2), 67 + (ch * 70)), 2)
113.     pygame.draw.line(screen, (80, 80, 80), (sX, 77+
(ch * 70)), (sX + (reverb[ch] / 2), 77 + (ch * 70)), 2)
114.
115. def drawWords(words, x, y, col, backCol) :
116.     textSurface = font.render(words, True, col,
backCol)
117.     textRect = textSurface.get_rect()
118.     textRect.right = x
119.     textRect.top = y
120.     screen.blit(textSurface, textRect)
121.     return textRect
122.
123. def readPots():
124.     for i in range(0, 4):
125.         adc = spi.xfer2([1, (8+i) << 4, 0]) # Kanal anfordern
126.         reading = (adc[1] & 3) << 8 | adc[2]
127.         # Zwei Bytes verbinden
128.         if abs(reading - potValue[i]) > 8:
129.             potValue[i] = reading
130.             updatePots(i, reading >> 3)
131.
132. def updatePots(num, value):
133.     ch = controls # Zu ändernder Wert des Kanals
134.     if num == 0:
135.         volume[controls] = value

```

```

136.     midiout.send_message([0xB0 |
15-ch,0x07,volume[ch]]) # Lautstärke festlegen
137.     if num == 1:
138.         velocity[controls] = value
139.     if num == 2:
140.         pan[controls] = value
141.     midiout.send_message([0xB0 |
15-ch,0x0A,pan[ch]]) # set pan
142.     if num == 3:
143.         reverb[controls] = value
144.     midiout.send_message([0xB0 |
15-ch,0x5B,reverb[ch]]) # Hall bestimmen
145.     drawPots(controls)
146.     pygame.display.update()
147.
148. def loadResource():
149.     global iNames,spi
150.     nameF = open("percussion.txt","r")
151.     iNames = []
152.     for i in nameF.readlines():
153.         n = i[:-1] # CR am Namensende entfernen
154.         iNames.append(n)
155.     nameF.close()
156.     spi = spidev.SpiDev()
157.     spi.open(0,0)
158.     spi.max_speed_hz=1000000
159.
160. def initMIDI():
161.     available_ports = midiout.get_ports()
162.     print("MIDI ports available:-")
163.     for i in range(0,len(available_ports)):
164.         print(i,available_ports[i])
165.     if available_ports:
166.         midiout.open_port(1)
167.     else:
168.         midiout.open_virtual_port("My virtual
output")
169.     for ch in range(7,16): # Kanäle einrichten
170.         midiout.send_message([0xB0 | ch,0x07,
volume[15-ch]]) # Lautstärke einrichten
171.         midiout.send_message([0xB0 | ch,0x0A,
pan[15-ch]]) # Schwenk festlegen
172.         midiout.send_message([0xB0 | ch,0x5B,
reverb[15-ch]]) # Kanal für den Hall konfigurieren
173.         midiout.send_message([0xB0 | ch,0x00,0x78])
# Drum-Bank festlegen
174.         midiout.send_message([0xC0 | ch,0x00]
# Instrument bestimmen
175.         midiout.send_message([0xB0 | 7,0x0C,127])
# Globalen Hall konfigurieren
176.
177. def createMatrix(): # create variables
178.     global matrixRect, matrixCont, volume, velocity,
pan, reverb
179.     matrixRect = [] ; matrixCont = []
180.     rowSq = [] ; cont = []
181.     for row in range(0,9):
182.         t = [] ; c = [] # Leere Liste: Reihe + Inhalt
183.         for sq in range (15,-1,-1):
184.             t.append(pygame.Rect(
(padXm-60-(50*sq),40+(row * 70),46,46)))
185.             c.append(0)
186.             matrixRect.append(t) ; matrixCont.append(c)
187.         volume = [ 127-c*8 for c in range(0,9) ]
# Lautstärke des Kanals
188.         velocity = [ 120-c*8 for c in range(0,9) ]
# Schlagstärke
189.         pan = [ 64 for c in range(0,9) ]
# Position im Stereofeld
190.         reverb = [ 127-(c*10) for c in range(0,9) ]
# Per Standard aus
191.
192. def clearPads():
193.     global matrixCont,step,running
194.     for row in range(0,9):
195.         for sq in range(0,15):
196.             matrixCont[row][sq] = 0
197.     running = False
198.     step = 0
199.     drawScreen()
200.
201. def randomSetup():
202.     clearPads()
203.     for row in range(0,9):
204.         for sq in range(0,15):
205.             if random.randint(0,100) > 90 :
206.                 matrixCont[row][sq] = 1
207.                 drawScreen()
208.
209. def setBPM(inc):
210.     global stepTime,bpm
211.     bpm +=inc
212.     stepTime = 1/(bpm / 60)
213.     drawControls()
214.
215. def runTk():
216.     global master
217.     master = Tk()
218.     menubar = Menu(master)
219.     menu = AutoBreakMenu(menubar, tearoff=0)
220.     fillMenu(menu)
221.     menubar.add_cascade(label="Instrument",
menu=menu)
222.     mouse = PyMouse()
223.     x = mouse.position()[0]
224.     y = mouse.position()[1]
225.     master.config(menu=menubar)
226.     master.geometry('%dx%d+%d+%d' % (78,0,x-8,y-46))
227.     mainloop() # Auswählmenü ausführen
228.
229. def clicked(n): # Aus dem Menü gewähltes Instrument
230.     global instNumber

```

```

230.     instNumber[insToChange] = n
231.     master.destroy() # Menü-Fenster entfernen
232.
233. def handleMouse(pos): # Maus runter beobachten
234.     global insToChange, running
235.     #print(pos)
236.     if pos[0] > 184 : # Trigger beobachten
237.         for row in range(0,9):
238.             for place in range(0,16):
239.                 if matrixRect[row][place].collidepoint(pos):
240.                     #print("click in pad",row,place)
241.                     matrixCont[row][place] ^= 1 # Pad-Wechsel
242.                     drawPads()
243.                     pygame.display.update()
244.     else:
245.         for i in range(0,9):
# Rechtecke der Instrumente beobachten
246.             if instRect[i].collidepoint(pos):
247.                 insToChange = i
248.                 pygame.draw.rect(screen,(128,8,8),
instRect[i],2)
249.                 pygame.display.update()
250.                 return
251.             if startRect.collidepoint(pos):
252.                 running = True
253.             if stopRect.collidepoint(pos):
254.                 running = False
255.
256. def handleMouseUp(pos): # Maus rauf beobachten
257.     if pos[0] < 184: # Instrumente und Steuerun
258.         for i in range(0,9):
# Rechtecke der Instrumente beobachten
259.             if instRect[i].collidepoint(pos):
260.                 runTk() # Instrumentenmenü starten
261.                 drawScreen()
262.
263. def terminate(): # Programm schließen
264.     global midiout
265.     print ("Closing down")
266.     del midiout
267.     pygame.quit() # pygame schließen
268.     os._exit(1)
269.
270. def checkForEvent(): # Ereigniss verarbeiten
271.     global step,controls,showControls,beat
272.     event = pygame.event.poll()
273.     if event.type == pygame.QUIT :
274.         terminate()
275.     if event.type == pygame.KEYDOWN :
276.         if event.key == pygame.K_ESCAPE :
277.             terminate()
278.         if event.key == pygame.K_c: # Pads löschen
279.             clearPads()
280.         if event.key == pygame.K_r: # Sequenz rücksetzen
281.             if not running:
282.                 drawLeds(0)
283.                 pygame.display.update()
284.                 step = -1
285.             if event.key == pygame.K_i: # Inspiration
286.                 randomSetup()
287.             if event.key == pygame.K_EQUALS: # bpm erhöhen
288.                 setBPM(10)
289.             if event.key == pygame.K_MINUS: # bpm vermindern
290.                 setBPM(-10)
291.             if event.key == pygame.K_w: # ganzer Schlag
292.                 beat = 4 ; drawLeds(step)
293.                 pygame.display.update()
294.             if event.key == pygame.K_h: # halber Schlag
295.                 beat = 8 ; drawLeds(step)
296.                 pygame.display.update()
297.             if event.key == pygame.K_q: # Viertelschlag
298.                 beat = 16 ; drawLeds(step)
299.                 pygame.display.update()
300.             if event.key >= pygame.K_1 and event.key <=
pygame.K_9: # Steuerkanal auswählen
301.                 controls = int(event.key - pygame.K_0)-1
302.                 showControls = True ; setBPM(0)
303.             if event.key == pygame.K_0:
# Steuerkanal abbrechen
304.                 showControls = False ; setBPM(0)
305.
306.             if event.type == pygame.MOUSEBUTTONDOWN :
307.                 handleMouse(pygame.mouse.get_pos())
308.             if event.type == pygame.MOUSEBUTTONUP :
309.                 handleMouseUp(pygame.mouse.get_pos())
310.
311. def fillMenu(menu):
312.     for i in range(len(iNames)):
313.         menu.add_command(label=iNames[i],
command=functools.partial(clicked,i))
314.         menu.add_command(label="Exit", command=functools.
partial(clicked,-1))
315.
316. class AutoBreakMenu(Menu):
317.     MAX_ENTRIES = 21
318.     def add(self, itemType, cnf={}, **kw):
319.         entryIndex = 1 + (self.index(END) or 0)
320.         if entryIndex % AutoBreakMenu.MAX_ENTRIES == 0:
321.             cnf.update(kw)
322.             cnf['columnbreak'] = 1
323.             kw = {}
324.         return Menu.add(self, itemType, cnf, **kw)
325.
326. # Logik des Hauptprogramms:
327. if __name__ == '__main__':
328.     main()

```

Verbindung per Bluetooth

So streamen Sie Audiosignale an einen Lautsprecher

Sie brauchen

- ▶ Raspberry Pi mit Bluetooth
- ▶ Lautsprecher oder Kopfhörer mit Bluetooth
- ▶ Beliebige Audiodateien

Raspberry-Pi-Modelle mit Bluetooth

- ▶ Raspberry Pi 3
- ▶ Raspberry Pi 3B+
- ▶ Raspberry Pi Zero W

Bluetooth ist ein drahtloser Übertragungsstandard und seit dem Raspberry Pi 3 und dem Pi Zero W serienmäßiger Bestandteil des Raspberry Pi. Per Bluetooth können Sie Tastaturen, Mäuse und andere Peripheriegeräte wie etwa Lautsprecher oder Kopfhörer ansteuern. Der neue Raspberry Pi 3B+ bietet sogar statt Bluetooth 4.1 die neue Version 4.2, die eine noch schnellere und zuverlässigere Übertragung von Daten bietet.

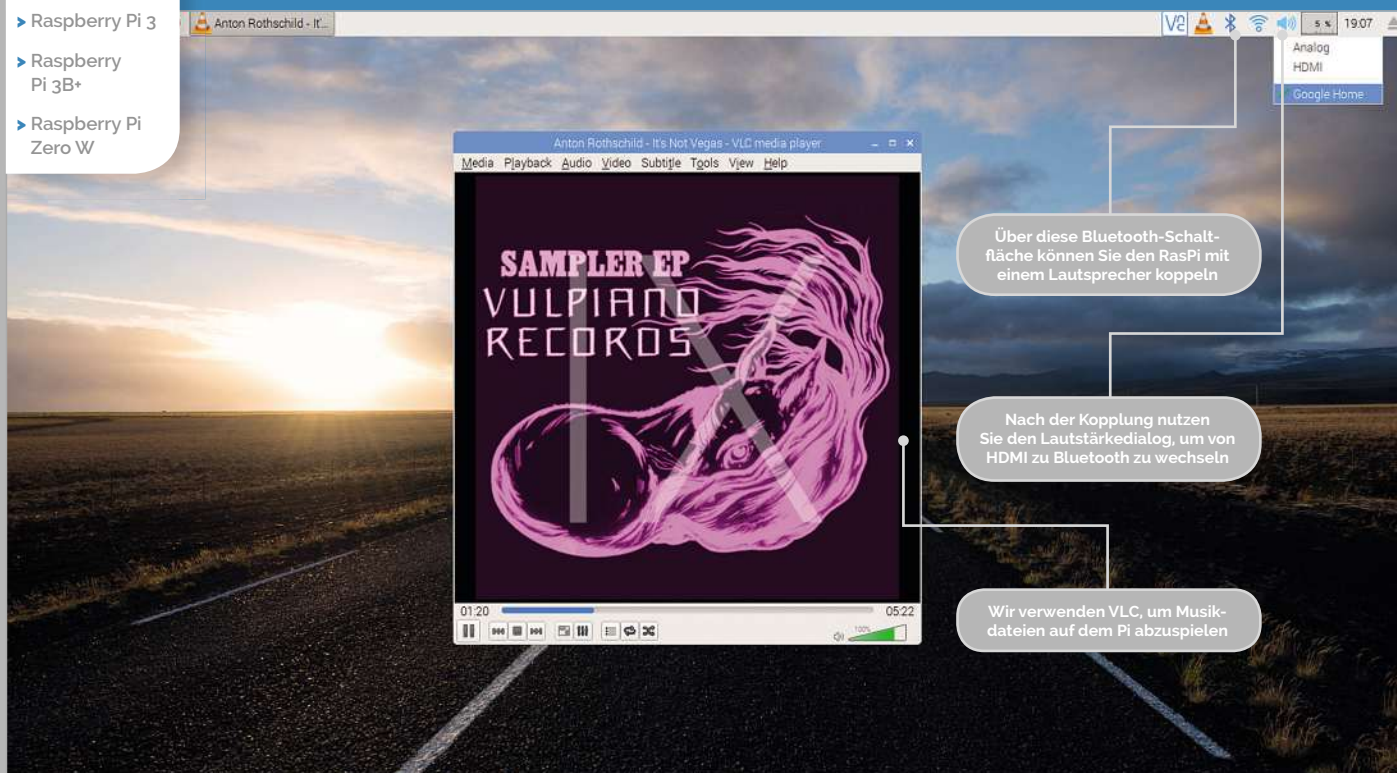
In diesem Workshop zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihren RasPi mit einem solchen Endgerät koppeln und damit etwa Musik drahtlos an einen Lautsprecher senden, wodurch der Pi zu einem kleinen Mediacenter wird. Sie brauchen dafür lediglich einen Raspberry Pi mit Bluetooth – bei älteren Modellen rüsten Sie die Funktion nach, etwa mit dem Nano USB to Bluetooth Dongle V2.0 (magpi.cc/KMBskA).

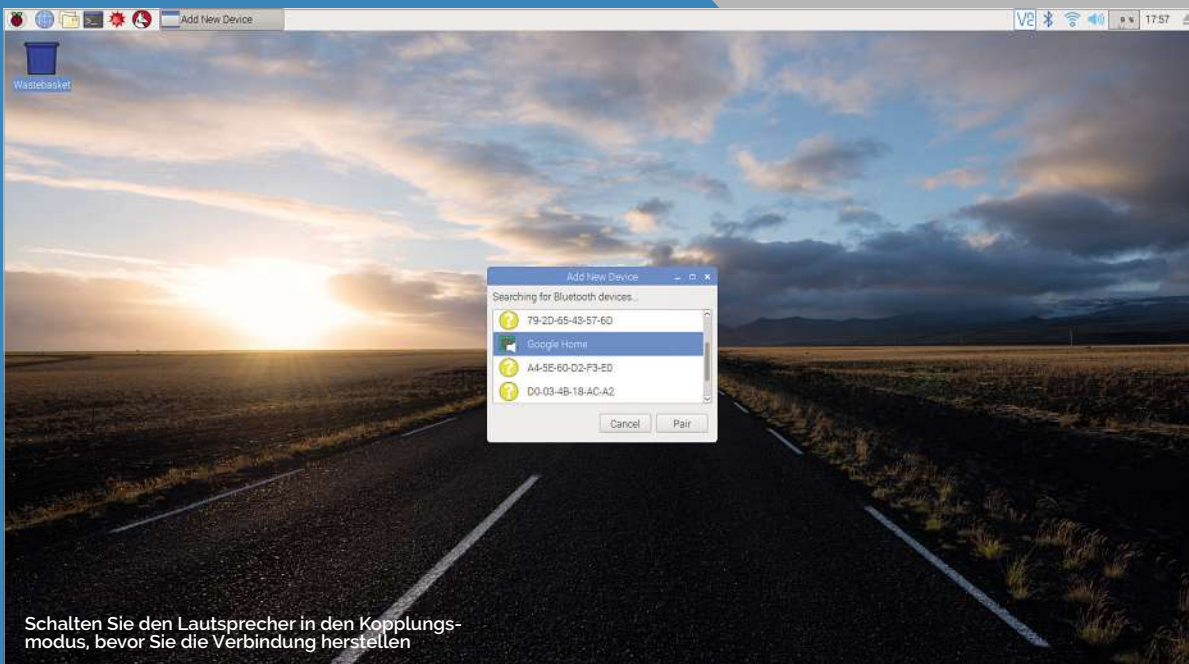
Musik griffbereit halten

Zunächst brauchen Sie ein paar Musikdateien. Entweder Sie streamen direkt von Seiten wie YouTube, oder Sie verwenden ein paar MP3s oder andere Dateien aus Ihrer Sammlung. Wir haben zu Demonstrationszwecken den Sampler EP Vol. 9 von Vulpiano Records Artists aus dem Free Music Archive (magpi.cc/PAFSkv) heruntergeladen. Legen Sie die Dateien in den Ordner **Musik**.

Sie können die Lieder mit dem omxplayer direkt über das Terminal abspielen. Öffnen Sie also ein Terminalfenster und geben Sie **omxplayer** gefolgt vom Dateipfad zur Audiodatei ein, zum Beispiel:

```
omxplayer ~/Music/Anton_Rothschild_-_03_-_Its_Not_Vegas.mp3
```





Allerdings ist das keine besonders elegante Lösung. Einfacher ist es, die MP3-Datei einfach im Datei-Explorer doppelt anzuklicken – dazu benötigen Sie jedoch einen Mediaplayer wie etwa VLC. Geben Sie Folgendes im Terminal ein, um ihn zu installieren:

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

Während der Installation werden Sie gefragt, ob Metadaten aus dem Netz geladen werden dürfen. Das dient dazu, Covergrafiken und Hintergrundinfos zu Songs zu finden. Setzen oder entfernen Sie den Haken und klicken Sie auf »Weiter«. Klicken Sie nun die MP3-Datei doppelt an, um sie in VLC zu öffnen.

Per Bluetooth verbinden

Musik und Mediaplayer: erledigt. Jetzt verbinden Sie den Raspberry Pi mit einem Lautsprecher. Dazu aktivieren Sie an letzterem den Kopplungsmodus („Pairing“), was je nach Gerät unterschiedlich funktioniert. Entweder es gibt einen dedizierten Knopf dafür, oder sie gelangen über ein Display am Gerät zum Ziel. Im Zweifel greifen Sie zur Bedienungsanleitung. Meist sehen Sie am Gehäuse ein blinkendes Licht, wenn der Kopplungsmodus aktiv ist.

In unserem Test haben wir Google Home eingesetzt. Hier müssen Sie lediglich „Hey Google ... Bluetooth einschalten“ sagen. Auf dem Desktop des Raspberry Pi klicken Sie oben rechts auf das Bluetooth-Logo und dann auf »Gerät hinzufügen«.

Suchen Sie im darauffolgenden Fenster nach dem Namen Ihres Lautsprechers – er ist normalerweise klar erkennbar, etwa „Google Home“. Sollte der Name nicht eindeutig identifizierbar sein, müssen Sie das Gerät eventuell über seine MAC-Adresse lokalisieren.

Das ist ein Code bestehend aus sechs Acht-Bit-Zeichen, der sich meist auf einem Aufkleber auf dem Gerät findet. Alternativ dazu lassen Sie das Kopplungsfenster in der Taskleiste geöffnet und trennen die Verbindung noch einmal. Das Gerät, das nun verschwindet, ist Ihr Lautsprecher. Klicken Sie dann auf »Koppeln«. Nach kurzer Zeit erscheint eine Erfolgsmeldung, die Sie mit »OK« bestätigen.

Ihr Raspberry Pi ist nun mit dem Lautsprecher verbunden, aber es wird noch kein Ton übertragen. Klicken Sie daher oben rechts auf den Lautstärkeregler und wählen Sie Ihren Speaker als Ausgabegerät – üblicherweise ist der Eintrag unter »Analog« und »HDMI« zu finden.

Wenn Sie nun noch einmal die Musikdateien mit dem VLC Media Player öffnen, sollten Sie die Lieder einwandfrei über den Lautsprecher hören können. Sobald Sie den RasPi neu starten, müssen Sie den Lautsprecher lediglich erneut verbinden – gekoppelt ist er noch. Klicken Sie also auf das Bluetooth-Logo und wählen Sie das Gerät in der Liste aus. Wenn Sie keine weitere Musik mehr hören wollen, können Sie das Gerät über dasselbe Menü auch wieder trennen. Oder sie entkoppeln es komplett, wenn etwa ein Lautsprecher erst einmal nicht mehr zum Einsatz kommen soll.



Die Highlights der Heft-DVD

Auf der DVD finden Sie spektakuläre Aufnahmen vom Flug eines Raspberry Pi in die Stratosphäre – und noch vieles mehr

Unser Heft-DVD versammelt die Codes und Materialien zu zahlreichen Workshops. Sie sind im Heft mit dem DVD-Symbol  gekennzeichnet. Den Schwerpunkt bildet dieses Mal jedoch unser E-Book zur Titelgeschichte „3D-Druck“, das wir noch um einige Extras ergänzt haben. Und falls Sie einmal auch ein anderes Betriebssystem als Raspbian ausprobieren wollen: Auf der DVD finden Sie interessante Alternativen wie etwa die Pi-Versionen von OpenSUSE und Ubuntu MATE.

Ubuntu MATE & OpenSUSE

Raspbian ist und bleibt das Standard-Betriebssystem für den Raspberry Pi. Dennoch wird es gerade viele deutsche Nutzer freuen, dass auch die aktuelle Version von OpenSUSE Leap auf dem Pi läuft. Das Gleiche gilt für Ubuntu MATE (Workshop auf Seite 54). Wollen Sie beide gleich einmal testen? Sie finden die Systeme als Images auf unserer Heft-DVD.




Code, Tools & Systeme

Percussion_sequencer.py

```
001. # MIDI Percussion-Sequencer mit Poti-Kontrolle
002. # Von Mike Cook Februar 2018
003. import pygame, os, time, random
004. import functools, rtmidi
005. from pygame import pygame
006. from tkinter import *
007. import spidev
008.
009. midiout = rtmidi.MidiOut()
010. pygame.init() # Grafikschmittstelle initialisieren
011. os.environ['SDL_VIDEO_WINDOW_POS'] = 'center'
012. pygame.display.set_caption("MIDI Percussion sequencer")
013. pygame.event.set_allowed([None])
```

```
048. step += 1
049. if step >= beat:
050.     step = 0
051. drawLeds(step)
052. drawPads(step) # Letzte spielende Zahl löschen
053. drawPads(step)
054. pygame.display.update()
055.
056. def drawScreen():
057.     global instruct, stoprect, startrect
058.     drawLeds(step)
059.     drawPads(1)
```

```
093. midi
094. (([0x00 | ch,
095. velocity]row
096. geschwindigkeit
097.
098. def drawCont
099. pygame.d
100. rect(screen,
101. (padon-5,0,s
```

Artikel, zu denen es Codes und Materialien auf dem Datenträger gibt, sind im Heft mit einem DVD-Symbol  gekennzeichnet. Darüber hinaus finden Sie dort Betriebssysteme für den Pi (wie etwa Raspbian) sowie unser Toolpaket.

Stratosphärenballon

Beeindruckend: Münchner Schüler schickten den Raspberry Pi mit einem Ballon bis in 41 km Höhe in die Stratosphäre (siehe Seite 108). Die Powerpoint-Präsentation Ihres Projekts sowie spektakuläre Fotos vom Rand unserer Erdatmosphäre als Diashow finden Sie auf der Heft-DVD.



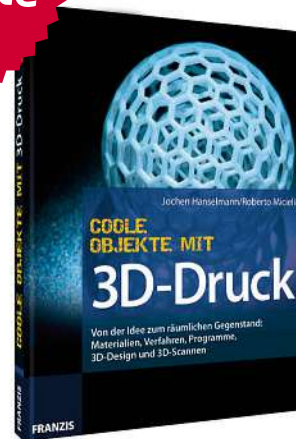
Beeindruckend: Münchner Schüler schicken den Pi an den Rand unserer Atmosphäre

3D-Druck Spezial

**E-Book: Coole Objekte mit 3D-Druck**

Sind Sie durch unsere Titelgeschichte auf den Geschmack gekommen und wollen sich weitere Anregungen zum Thema 3D-Druck holen? Dann ist dieses E-Book genau das Richtige. Hier werden Grundlagen und Druckverfahren noch einmal Schritt für Schritt erklärt. Hinweis: Zur Nutzung des E-Books ist eine kostenlose Registrierung mit E-Mail-Adresse bei Franzis erforderlich.

Ergänzend
zur
Titel-
geschichte
ab Seite 16

**OctoPi - komplettes OS mit OctoPrint**

Wer seinen 3D-Drucker mit einem Raspberry Pi steuern und überwachen möchte, greift am besten zu OctoPrint. Mit dieser Software kann man sogar eine Kamera integrieren, um ab und zu einen Blick auf den Druckfortschritt zu werfen. OctoPi ist ein komfortables, bereits fertig konfiguriertes Raspbian-Image inklusive OctoPrint.

**Interview mit Gina Häußge**

Gina ist der Kopf hinter dem 3D-Druckserver OctoPrint. Bei einem Interview verriet sie uns, wie ihr Projekt entstand und wie sich im Laufe der Zeit eine weltweite Nutzerbasis etablierte. Das Besondere dabei: Ginas Entwicklerarbeit wird durch die Nutzer von OctoPrint auf freiwilliger Basis finanziert. Lesenswert!

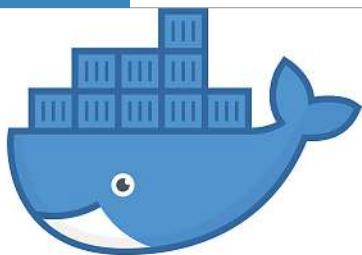
**Auf der Heft-DVD**

- **E-Book: 3D-Druck**
- **Ubuntu MATE für Pi**
- **OpenSUSE 15 für Pi**
- **Weitere Systeme**
- **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.





docker

MAGDALENA JADACH

Magda ist eine ehemalige Journalistin. Heute arbeitet sie als Software-Entwicklerin bei der Raspberry Pi Foundation. Sie ist Elektronikliebhaberin, Feinschmeckerin und Fan von technischer Vielfalt.

twitter.com/magda_jadach



BARTŁOMIEJ RUTKOWSKI

Bartek ist DevOps-Berater mit den Schwerpunkten Docker, Kubernetes und Cloudarchitektur, außerdem Programmierer, FreeBSD-Entwickler, Magdas Ehemann und Vater von Kazik dem Alien.

github.com/bartekrutkowski

Sie brauchen

- WLAN
- Einen zweiten Computer
- Die Etcher-App etcher.io
- HypriotOS-Image: magpi.cc/uaOHYS

Plex mit Docker auf dem Pi

Lernen Sie am Beispiel von HypriotOS und dem Plex-Server, wie sich das Bereitstellen von Anwendungen mit Docker vereinfachen lässt

Ein Betriebssystem ist nutzlos, wenn man keine Anwendungen darauf ausführen kann. Daher hängt die Popularität von Software wie Windows, Linux oder MacOS in hohem Maße von den verfügbaren Programmen ab. Oft läuft die Installation einer Anwendung je nach Betriebssystem unterschiedlich ab. Das ist für Entwickler, die ihre Anwendungen parallel für mehrere Betriebssysteme bereitstellen wollen, ein echtes Problem. Lösen lässt es sich mit Docker. Docker-Container erleichtern den Programmherstellern die Arbeit, indem sie eine ein-

heitliche Installationsroutine bereitstellen. In diesem Artikel erfahren Sie mehr über Container und Docker und wie man sie einsetzt.

Was ist Docker?

Bevor Docker populär wurde, hatte nahezu jedes Betriebssystem seine eigene Routine, um Anwendungen zu installieren. Das führte dazu, dass Benutzer, Entwickler und Unternehmen mehrere Versionen ihrer Anwendungen für die verschiedenen Betriebssysteme bereitstellen mussten, und erforderte einen hohen Entwicklungs- und Testaufwand. Im Jahr 2013 veröffentlichte dann die Firma dotCloud die Software Docker, die eine Entwicklung von plattformunabhängigen Anwendungen ermöglichte. Sie lassen sich mit Docker auf die gleiche Art und Weise auf jedem Betriebssystem ausführen.

Als Softwareentwickler müssen Sie sich daher nicht mehr um unterschiedliche Betriebssystemversionen kümmern. Sie konzentrieren sich einfach auf die Entwicklung Ihrer Anwendung. Dank Docker ist dazu lediglich ein Installationsprozess notwendig.

Docker-Container sind einfach Prozesse, die auf einem Linux-System ausgeführt und aus Container-Images gestartet werden. Diese Images enthalten sämtliche Anwendungsdateien, alle von dem Programm benötigten Binärdateien und Bibliotheken sowie Zusatzdaten etwa zu Konfiguration, Netzwerk-Einstellungen und andere Metainformationen. Diese Container-Images, kurz Container genannt, können zwischen Benutzern und Entwicklern in

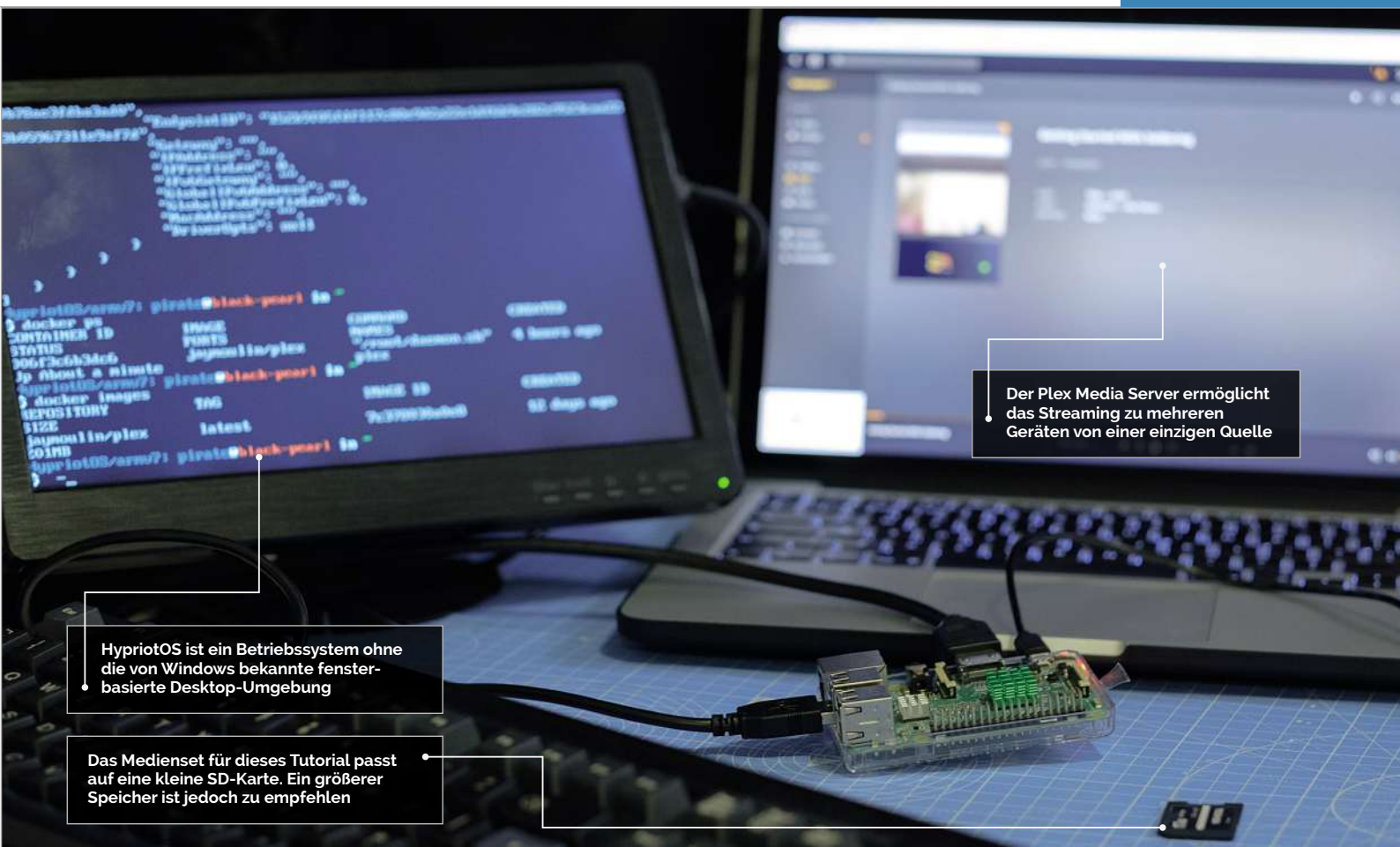
Abbildung 1

So sieht die user-Datei aus, wenn Sie bei den WLAN-bezogenen Zeilen das Kommentarzeichen entfernen

```

42 # # WiFi connect to HotSpot
43 # # - use 'wpa_passphrase SSID PASSWORD' to encrypt the psk
44 write_files:
45   - content: |
46     allow-hotplug wlan0
47     iface wlan0 inet dhcp
48     wpa-conf /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
49     iface default inet dhcp
50     path: /etc/network/interfaces.d/wlan0
51   - content: |
52     ctrl_interface=DIR=/var/run/wpa_supplicant GROUP=netdev
53     update_config=1
54     network={
55       ssid="YOUR_WIFI_SSID"
56       psk="YOUR_WIFI_PASSWORD"
57       proto=RSN
58       key_mgmt=WPA-PSK
59       pairwise=CCMP
60       auth_alg=OPEN
61     }
62     path: /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
63 # These commands will be ran once on first boot only
64 runcmd:
65   # Pickup the hostname changes
66   - 'systemctl restart avahi-daemon'
67 # # Activate WiFi interface
68   - 'ifup wlan0'
69

```



Form einer Archivdatei geteilt und sogar auf einer Indizierungswebsite, hub.docker.com, veröffentlicht werden. Sie sind dort frei zugänglich. Das Praktische ist: Jeder kann diese Container mit Docker auf seinem Computer ausführen.

Der Einstieg in Docker

Zunächst benötigen Sie ein Betriebssystem für die Ausführung von Docker. Das kann Raspbian sein, einfacher ist in diesem Fall jedoch HypriotOS. Denn bei diesem System sind alle notwendigen Funktionen für den Betrieb von Docker bereits installiert.

Laden Sie von unserer Heft-DVD oder von blog.hypriot.com/downloads das neueste Image der Software (bei Redaktionsschluss `hypriotos-rpi-v1.9.0.img.zip`) herunter und kopieren Sie es mit Etcher (ebenfalls auf Heft-DVD) auf Ihre SD-Karte. Vor der Installation müssen Sie auf der Boot-Partition zwei Dateien bearbeiten, die für den Internetzugang Ihres Raspberry Pi notwendig sind:

Ändern Sie in der Datei `config.txt` den Wert `enable_uart=1` (Zeile 3) in `enable_uart=0`. Suchen Sie in der Datei `user-data` nach dem auskommentierten Block, der mit `#write_files:` beginnt und mit der Zeile `path: /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf` (Zeilen 45–63) endet. Entfernen Sie die `#`-Zeichen am Anfang der Zeilen. Das Ergebnis sieht anschließend aus wie in **Abbildung 1** gezeigt.

In diesem Block müssen Sie zudem die Zeichenfolge `YOUR_WIFI_SSID` durch die SSID Ihres WLANs ersetzen. Geben Sie anstelle des Platzhalters `YOUR_WIFI_PASSWORD` das Kennwort für Ihr WLAN ein. Am Ende

HypriotOS ist für die Ausführung von Docker auf dem RasPi optimiert

der Datei steht die Zeile `# - ifup wlan0`. Löschen Sie das Kommentarzeichen, speichern und schließen Sie die Datei. Sie können die SD-Karte jetzt in Ihren Raspberry Pi einlegen, das Gerät einschalten und HypriotOS starten.

Wie Sie Docker verwenden

Nachdem Sie die Basis für Docker gelegt haben, sollten Sie das System optimieren und den Internetzugang konfigurieren. Auf Ihrem Bildschirm sehen Sie eine Konsole mit einer Eingabeaufforderung. Melden Sie sich mit der Standard-HypriotOS-Benutzerkennung `pirate` und dem Passwort `hypriot` an. Sie werden mit der in **Abbildung 2** gezeigten Nachricht begrüßt. Damit sind Sie eingeloggt. Zum Überprüfen

WLAN-KONFIGURATION IN HYPRIOTOS

Seien Sie vorsichtig beim Bearbeiten der Datei `user-data`: Ein zusätzliches oder fehlendes Leerzeichen kann Probleme verursachen. Am Ende flashen Sie die Karte neu...

```

/home/pirate?
r@C64 /tmp ssh pirate@192.168.168.135
The authenticity of host '192.168.168.135 (192.168.168.135)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:nHsqoSMKY64tCjvG276+p+gsMqV8EHKwVrao/9gi4.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.168.135' (ECDSA) to the list of known hosts.
pirate@192.168.168.135's password:

HypriotOS (Debian GNU/Linux 8)

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

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Sun Mar  4 15:22:22 2018 from c64
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$ id
uid=1000(pirate) gid=1000(pirate) groups=1000(pirate),44(video),100(users),999(docker)
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$

```

Abbildung 2 Mit SSH loggen Sie sich remote auf Ihrem Raspberry mit HypriotOS ein. Für das Tutorial können Sie diesen Weg oder einen direkten Zugang wählen

DOCKER-IMAGES FÜR DEN PI FINDEN

Der Raspberry Pi besitzt eine ARM-CPU. Es gibt spezielle Docker-Images für diesen Chip. Achten Sie daher bei Ihrer Suche im Archiv von [hub.docker.com](https://hub.docker.com/r/rpi-images) auf „rpi“-Images.

der Internetverbindung geben Sie den Befehl **sudo ping raspberrypi.org -c 1** in das Terminal ein. Wenn Ihre WLAN-Verbindung funktioniert, sollte die Rückmeldung wie in **Abbildung 3** aussehen.

Um die IP-Adresse Ihres Raspberry Pi zu ermitteln, geben Sie **host black-pearl** ein. Als Antwort erhalten Sie eine Meldung ähnlich **black-pearl has address 192.168.168.135**. Die Bezeichnung „black-pearl“ ist der voreingestellte Systemname von HypriotOS und 192.168.168.135 die IP-Adresse Ihres Raspberry Pi. Merken Sie sich die Adresse für später. Mit dem Benutzernamen, dem Passwort und der IP-Adresse können Sie eine SSH-Verbindung zu Ihrem Pi aufbauen und den Rest dieses Tutorials in einer SSH-Sitzung von einem anderen Computer aus fortsetzen. Nachdem Sie Ihre Netzwerkverbindung und IP-Adresse überprüft haben, kommt im letzten

den Befehl **docker run hello-world** ein. Am oberen Rand der Ausgabe sollte nun die folgende Zeile erscheinen: **Hello from Docker!**.

Was ist gerade passiert? Wir haben Docker angewiesen, ein Programm in einem Container mit dem Namen **hello world** zu starten. Docker hat im Hintergrund überprüft, ob ein solches Container-Image bereits vorhanden ist und festgestellt, dass es noch nicht vorliegt. Daraufhin hat die Software es von **hub.docker.org** geladen und den Container ausgeführt. Die Anwendung in diesem Container ist sehr einfach und gibt nur die Nachricht aus, die Sie in Ihrem Terminal sehen.

Lassen Sie uns ein wenig tiefer einsteigen. Geben Sie **docker pull stealthizer/rpi-whalesay** ein. Das kann, abhängig von Ihrer Internetverbindung, ein wenig dauern. Im ersten Beispiel haben wir **docker run** eingesetzt. Das ist ein Befehl, der viele Aktionen automatisch erledigt. Dieses Mal bitten wir Docker, einen Container namens **rpi-whalesay** aus dem Benutzeraccount **stealthizer** auf **hub.docker.com** herunterzuladen. Wir können der Software dabei zusehen, wie sie das Image lädt und entpackt. Anschließend führen wir es mit dem Befehl **docker run stealthizer / rpi-whalesay „Ich liebe Raspberry Pi!“** aus. Als Ergebnis sehen Sie ein Bild von einem Wal, der schreit, dass er Raspberry Pi liebt.

Nach Eingabe dieses Kommandos hat Docker eine Anwendung aus dem Container-Image von **stealthizer / rpi-whalesay** mit einem Textstring-Parameter ausgeführt. Dabei hat das Programm festgestellt, dass das Image bereits verfügbar war, und die Zeichenfolge an den Container übergeben. Die Container-Anwendung wiederum hat daraufhin das Bild mit dem Text erzeugt. Jetzt sind Sie an der Reihe.

Nützliche Dinge mit Docker machen

Im folgenden Beispiel zeigen wir Ihnen eine nützliche und alltägliche Anwendung: Richten Sie einen Plex Media Server ein, mit dem Sie Ihre Filme, Musik

Wenn der Wal schreit, dass er Raspberry Pi liebt, hat Docker seine Arbeit getan

SD-KARTE MIT ETCHER BESTÜCKEN

Das Kopieren der Image-Dateien auf eine SD-Karte ist ein wesentlicher Bestandteil der Einrichtung. Am einfachsten geht das mit Etcher: magpi.cc/2fZkyJD

Schritt Docker selbst an die Reihe. Dafür geben Sie den Befehl **systemctl status docker** in das Terminal ein. Die Antwort sollte **Active: active (running)** lauten, wie auch in **Abbildung 3** zu sehen ist. Die Meldung bedeutet, dass Docker installiert ist und läuft. Wenn Sie eine andere Ausgabe oder Fehlermeldungen erhalten, heißt das, dass Ihr Pi keine Verbindung zum drahtlosen Netzwerk herstellen konnte. In diesem Fall flashen Sie Ihre SD-Karte und bearbeiten die beiden Dateien wie beschrieben erneut.

Cooler Dinge mit Docker machen

Jeder Programmierkurs startet mit einer Erklärung, wie man bei dem jeweiligen System die Meldung „Hello world!“ erzeugt. So auch bei uns: Geben Sie

```

/home/pirate?
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$ sudo ping raspberrypi.org -c 1
PING raspberrypi.org (93.93.128.230) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 93.93.128.230: icmp_seq=1 ttl=55 time=12.6 ms

--- raspberrypi.org ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 12.672/12.672/12.672/0.000 ms
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$ host black-pearl
black-pearl has address 192.168.168.135
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$ systemctl status docker
● docker.service - Docker Application Container Engine
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/docker.service; enabled)
   Active: active (running) since Thu 2014-07-03 18:46:31 UTC; 3 years 8 months ago
     Docs: https://docs.docker.com
    Main PID: 371 (dockerd)
    CGroup: /system.slice/docker.service
            └─371 /usr/bin/dockerd -H fd://
              └─413 docker-containerd -l unix:///var/run/docker/libcontainerd/do...

HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$ docker ps
CONTAINER ID        IMAGE               COMMAND             CREATED
STATUS            PORTS              NAMES
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$

```

Abbildung 3 Internetzugang testen, IP-Adresse des Raspberry ermitteln und überprüfen, ob Docker bereit ist

```

/home/pirate?
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$ docker pull jaymoulin/plex
Using default tag: latest
latest: Pulling from jaymoulin/plex
47a3e1ab6852: Pull complete
89a21c9fc6fb: Pull complete
c0086317ca6c: Pull complete
929cf8aa0f2f: Pull complete
6203e2ec5f09: Pull complete
a70a7ed7e2e6: Pull complete
6a7e02406487: Pull complete
Digest: sha256:6843f3097ec03b152bce5b63416b0310270ec7abbaa0b6a363cd0a607af9b91f
Status: Downloaded newer image for jaymoulin/plex:latest
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$ docker run -d --restart=always --name=plex -v=/media:/media --net=host jaymoulin/plex
006f3c6b3dc6f1abcd21040a218a9639d96416880ce8794990aacfaed29cbe82
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$ docker ps
CONTAINER ID        IMAGE               COMMAND             CREATED
STATUS
006f3c6b3dc6        jaymoulin/plex     "/root/daemon.sh"   20 seconds ago
Up 12 seconds
HypriotOS/armv7: pirate@black-pearl in ~
$

```

Abbildung 4 Das Herunterladen des Plex-Images und das Starten eines Docker-Containers erfordert nur zwei Befehle

und Bilder auf jedes Gerät in Ihrem Netzwerk streamen können. Laden Sie zunächst das Docker-Image von Plex mit dem Befehl **docker pull jaymoulin/plex**. Anschließend folgt das Multimedia-Set, das wir für dieses Tutorial vorbereitet haben: **wget https://magpi.cc/plex-media -O /tmp/plex-media**. Entpacken Sie es mit **sudo tar xvzf /tmp/plex-media -C /media** und rufen Sie zum Abschluss den Docker-Container auf: **docker run -d --restart=always --name=plex -v=/media:/media --net=host jaymoulin/plex**.

Dieses Kommando führt mehrere Befehle aus. Der Parameter **-d** bewirkt, dass Docker die Anwendung im Hintergrund laufen lässt. Falls das Programm bereits vorhanden ist, wird es mit dem Flag **--restart=always** automatisch neu gestartet. Anschließend weist es dem Container anstelle eines zufälligen Namens den Bezeichner **plex** zu: **--name=plex**. Danach verbindet es den Ordner **/media** im Dateisystem des Raspberry mit dem gleichnamigen Ordner innerhalb des Containers: **-v=/media:/media**. Auf diese Weise erhält der Container die IP-Adresse Ihres Raspberry **--net=host**. Zum Abschluss wird festgelegt, welches Container-Image verwendet werden soll: **jaymoulin/plex**. Mit **docker ps** prüfen Sie, ob der Container korrekt ausgeführt wird. Im Erfolgsfall sollten Sie eine Rückmeldung erhalten wie in **Abbildung 4** gezeigt.

Plex ist jetzt einsatzbereit und Sie können mit der Konfiguration beginnen. Öffnen Sie die Seite **http://[IHRE_IP]:32400/web/index.html** in einem Webbrowser wie beispielsweise Mozilla Firefox und ersetzen Sie „IHRE_IP“ durch die IP-Adresse Ihres Pi, so dass eine Zeile wie etwa **http://192.168.168.135:32400/web/index.html** entsteht.

Nun öffnet sich der Einrichtungsbildschirm von Plex und Sie können mit der Anlage eines Benutzerkontos beginnen. Sie können diesen Schritt mit dem Link »What's this?« in der unteren rechten Ecke allerdings auch überspringen. Auf dem nächsten Bildschirm wählen Sie dann »Skip and accept limited functionality« und bestätigen anschließend die Meldungen auf den folgenden beiden Seiten.

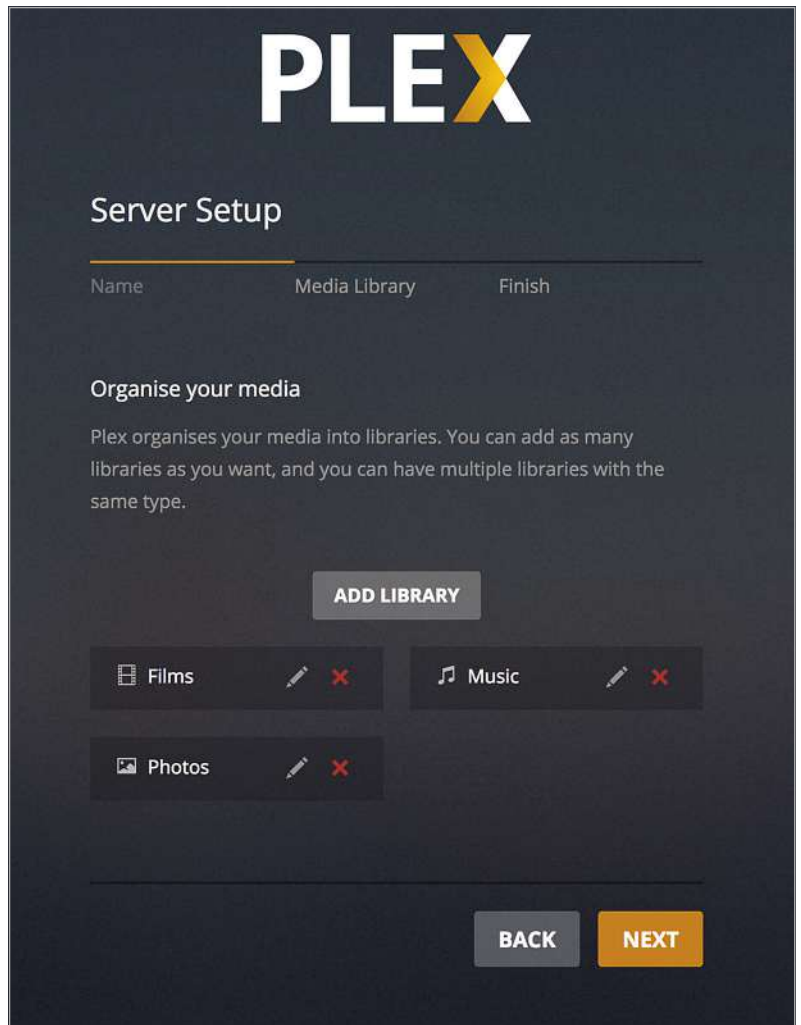


Abbildung 5 Im Setup des Plex-Servers fügen Sie die Ordner mit Ihren Filmen, Musikdateien und Fotos hinzu

Weiter geht es dann mit dem »Plex Server Setup« und dem Konfigurator für Ihre Medienbibliotheken. Um beispielsweise den Ordner mit Ihren Filmen zur Mediathek hinzuzufügen, klicken Sie auf den Befehl »Add Library« (**Abbildung 5**) und die Schaltfläche »Films«. Wählen Sie »Browse for media folder« und anschließend Ihren Filmordner und wiederholen Sie diesen Vorgang für Ihre Musik- und Fotoverzeichnisse. Nachdem Sie die Bibliotheken hinzugefügt haben, können Sie die Installation im nun folgenden Bildschirm abschließen.

Jetzt wird der Plex-Einstiegsbildschirm geladen. Klicken Sie im Menü auf der linken Seite auf »Einstellungen« (>Settings«), suchen Sie das Menü »Bibliothek« (>library«) und aktivieren Sie die beiden Update-Optionen. Damit ist die Einrichtung abgeschlossen. Über das Home-Symbol in der oberen linken Ecke wechseln Sie zum Einstiegsbildschirm. Sie können nun Filme, Musikdateien und Fotos aus Ihren Bibliotheken über einen Browser auf einem beliebigen Computer aufrufen. Einzige Voraussetzung ist, dass er sich im selben Netzwerk befindet wie Ihr Raspberry Pi mit der Docker-Installation. Mehr über Docker und HypriotOS erfahren Sie unter **magpi.cc/CmofXu** und **magpi.cc/vwohdL**.

REMOTE-ZUGRIFF AUF IHREN PI

Sie können den Raspberry Pi von anderen Computern aus per Fernzugriff aufrufen. Wie das geht, hängt von Ihrem Betriebssystem ab. Weitere Informationen finden Sie unter **magpi.cc/1GULmTr**.



STEVE MARTIN

Steve hat 25 Jahre in der Software-Branche gearbeitet und betreibt einen Code Club in Gloucestershire.
twitter.com/ox90_Bug

Sie brauchen

- Minecraft Pi
- Eine Idee für ein tolles Haus
- Eine Tastatur

So bauen Sie ein Haus in Minecraft – mit Python

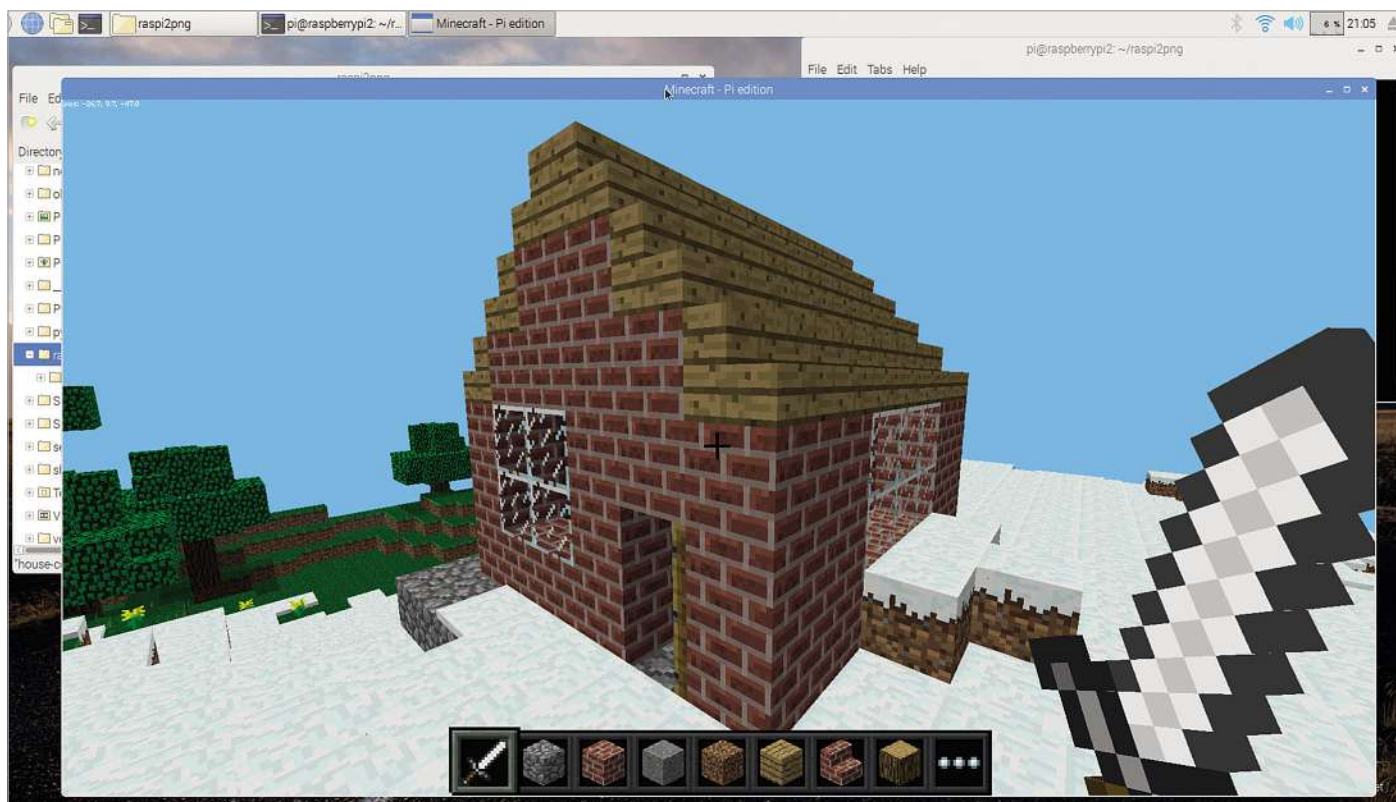
Starten Sie Minecraft auf dem Raspberry Pi, lassen Sie Ihrer Phantasie freien Lauf und lernen Sie dabei Python

Mit dem Schreiben von Programmen, die Dinge in Minecraft erschaffen, macht das Programmierenlernen Spaß. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Sie mit dem Programm beliebig viele Klone anlegen können. Sollte Ihre Kreation einmal verloren gehen, lassen Sie den Code abermals laufen – und das Konstrukt ist wieder da. Das Programm zu schreiben, dauert vielleicht etwas länger, als das

Haus einfach zu bauen. Doch sobald Sie fertig sind, können Sie so viele Häuser erschaffen, wie Sie wollen.

Koordinaten bestimmen

Sehen wir uns zunächst das Koordinatensystem an, mit dem Minecraft bestimmt, wohin welche Blöcke gehören. Sind Sie damit bereits vertraut, können Sie diesen Abschnitt überspringen.



Grundriss des Hauses

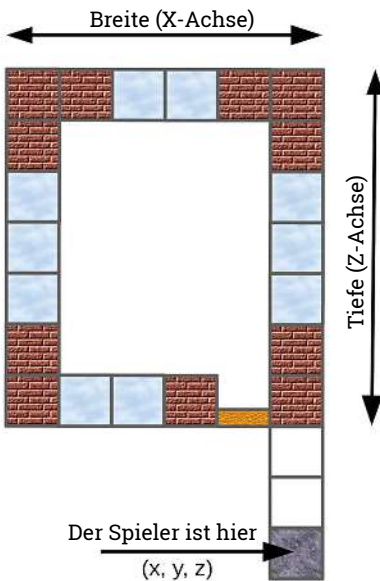


Abbildung 1 An der Frontseite befindet sich die Tür, Fenster gibt es auf allen Seiten

Minecraft zeigt uns eine dreidimensionale Ansicht der Welt. Stellen Sie sich Folgendes vor: Der Raum, in dem Sie sich gerade befinden, ist in Minecraft, und Sie wollen Ihren Standpunkt beschreiben. Das funktioniert mit drei Werten.

Wie stehen Sie seitlich im Raum? Gehen Sie von einer Seite zur anderen, ändert sich der Wert. Wir nehmen den Wert als X-Koordinate an.

Wie weit sind Sie vom Boden entfernt? Gehen Sie die Treppen hoch oder springen Sie, steigt der Wert. Das ist unsere Y-Koordinate.

Wie tief befinden Sie sich im Raum? Der Wert ändert sich, wenn Sie vorwärts oder rückwärts gehen. Wir betrachten das als unsere Z-Koordinate.

Sie haben bereits in der Schule Graphen angelegt, bei denen die X-Achse zur Seite und die Y-Achse nach oben zeigte. Die Koordinaten in Minecraft sind ganz ähnlich, allerdings verfügen wir über den zusätzlichen Wert Z für unsere dritte Dimension. Klingt das alles noch etwas verwirrend für Sie, keine Sorge: Sobald wir mit dem Hausbau loslegen, lernen Sie die drei Dimensionen in Minecraft schnell kennen.

Das Haus entwerfen


Fangen wir mit einem grundlegenden Design an. Dadurch lassen sich die Werte für die Koordinaten bestimmen, die wir für Türen und Fenster brauchen. Sie müssen nicht sofort alle Details planen. **Abbildung 1** zeigt den Grundriss des Hauses, das wir bauen werden. Weil es sich um den Grundriss handelt, sehen wir nur die X- und Z-Koordinaten. Die Höhe ist nicht ersichtlich, aber in der Ansicht können Sie sich das künftige Gebäude bereits gut vorstellen.

Wir bauen das Haus ganz nah am Standpunkt des Minecraft-Spielers. Verwenden Sie Python, um in

Minecraft etwas zu erschaffen, empfiehlt sich diese Vorgehensweise. Dann brauchen Sie nämlich nicht in der Welt umherzuirren, um Ihre Kreation zu finden. Fangen wir mit dem Code an.

Das Programm starten

Schreiben Sie den Code, während Sie der Anleitung folgen. Sie können einen beliebigen Editor verwenden, wir raten jedoch entweder zu Python 3 (IDLE) oder Thonny Python IDE. Sie finden beide im Menü unter „Entwicklung“. Legen Sie eine neue Datei an und speichern Sie sie unter einem Namen Ihrer Wahl. Die Endung muss „.py“ lauten, damit der Raspberry Pi weiß, dass es sich um ein Python-Programm handelt.

Sehr wichtig ist, dass Sie den Code exakt wie im Listing **house-complete.py** gezeigt verwenden (auf Heft-DVD ). Falls Sie ihn abtippen: Achten Sie dabei auf die Groß- und Kleinschreibung. Ansonsten kann es passieren, dass das Programm nicht läuft. Kleine Fehler sind allerdings keine Seltenheit, und eine entsprechende Fehlermeldung liefert Hinweise, wo das Problem zu finden ist.

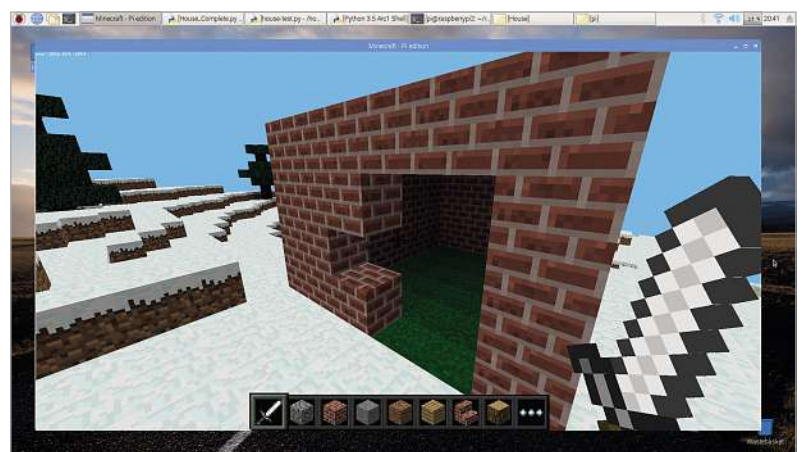
Es empfiehlt sich, alle Python-Programme wie die erste Zeile in unserem Listing zu beginnen. Alle weiteren Zeilen, die mit # anfangen, sind Kommentare. Python ignoriert sie – dafür verraten sie uns, was genau der Code macht.

Die beiden mit **from** beginnenden Zeilen informieren Python über die Minecraft-API. Mithilfe dieser Bibliothek kommuniziert unser Programm mit Minecraft. Die mit **mc** = startende Zeile stellt eine Verbindung zwischen dem Python-Programm und dem Spiel her. Danach kümmern wir uns mit den Variablen **x**, **y** und **z** um den Standort des Spielers.

Den Rohbau des Hauses errichten

Mit der Definition der drei Variablen **width**, **height** und **depth** konstruieren wir das Haus. Damit lässt sich die Größe später sehr unkompliziert anpassen. Außerdem ist der Code verständlicher, wenn wir die Koordinaten der Minecraft-Bausteine festlegen. Übernehmen Sie für den Anfang am besten unsere

Abbildung 2 Der Rohbau des Hauses ist fertig. Reißen Sie eine Mauer ein und überzeugen Sie sich davon, dass das Haus innen hohl ist.





house-complete.py

```
#!/usr/bin/env python3
from mcpi.minecraft import Minecraft
from mcpi import block

# Zu Minecraft verbinden.
mc = Minecraft.create()

# Derzeitige Position des Spielers ermitteln.
x,y,z = mc.player.getTilePos()

width = 5
height = 3
depth = 6

# Einen Rohbau mit Steinen erschaffen.
mc.setBlocks(x, y, z+3, x+width, y+height, z+3+depth, block.BRICK_BLOCK.id)
mc.setBlocks(x+1, y, z+4, x+width-1, y+height-1, z+2+depth, block.AIR.id)

# Den Boden festlegen.
mc.setBlocks(x-1, y-1, z+2, x+1+width, y-1, z+4+depth, block.COBBLESTONE.id)

# Eine Tür einbauen.
mc.setBlock(x+1, y, z+3, block.DOOR_WOOD.id, 0)
mc.setBlock(x+1, y+1, z+3, block.DOOR_WOOD.id, 8)

# Fenster einbauen.
mc.setBlocks(x+3, y+1, z+3, x+4, y+2, z+3, block.GLASS.id)
mc.setBlocks(x+2, y+1, z+3+depth, x+3, y+2, z+3+depth, block.GLASS.id)
mc.setBlocks(x, y+1, z+5, x, y+2, z+7, block.GLASS.id)
mc.setBlocks(x+width, y+1, z+5, x+width, y+2, z+7, block.GLASS.id)

# Ein Dach hinzufügen.
for i in range(int(width/2) + 1):
    mc.setBlocks(x+i, y+height+i, z+3, x+i, y+height+i, z+3+depth, block.STAIRS_WOOD.id, 0)
    mc.setBlocks(x+width-i, y+height+i, z+3, x+width-i, y+height+i, z+3+depth, block.STAIRS_WOOD.id, 1)
    # Gable ends.
    if (int(width/2) - i > 0):
        mc.setBlocks(x+1+i, y+height+i, z+3, x+width-i-1, y+height+i, z+3, block.BRICK_BLOCK.id, 0)
        mc.setBlocks(x+1+i, y+height+i, z+3+depth, x+width-i-1, y+height+i, z+3+depth, block.BRICK_BLOCK.id, 1)
```



Abbildung 3 Das Haus hat nun eine Tür und einen Boden aus Pflastersteinen. Sie können es schon betreten

Sprache

> PYTHON 3

DOWNLOAD:
magpi.cc/orCLSD

Werte. Sie können das Haus später immer noch nach Herzenslust umbauen.

Platzieren wir nun die ersten Bausteine. Wir errichten den Rohbau des Hauses und benötigen dafür lediglich zwei Zeilen Code! Die Codezeilen verwenden jeweils **setBlocks**, um einen kompletten Block an Steinen zu generieren. Die Funktion akzeptiert die nachfolgenden Argumente:

setBlocks(x1, y1, z1, x2, y2, z2, block-id, data)

x1, y1, z1 sind die Koordinaten einer Ecke eines aus Steinen bestehenden Blocks, den wir bauen wollen.
x2, y2, z2 sind die Koordinaten der anderen Ecke. Die

block-id ist die Art des Blocks, den wir benutzen.

Einige Blocks benötigen den zusätzlichen Wert **data**. Später mehr dazu, das ist im Moment nicht wichtig.

Wir müssen die Werte finden, die wir anstelle von **x1, y1, z1, x2, y2** und **z2** für unsere Wände benutzen. Bauen wir einen größeren äußeren Block aus Steinen, der mit einem kleineren Block gefüllt ist, der aus Luft besteht. Bei Minecraft ist Luft tatsächlich ein Blocktyp.

Sobald Sie die beiden Zeilen für den Rohbau abgetippt haben, sollten Sie das Programm laufen lassen. Vorher müssen Sie jedoch Minecraft starten, damit Ihre Welt angezeigt wird. Laden Sie keine Welt, die von Ihnen kreierte Objekte enthält, da sie möglicherweise von unserem Haus zerstört werden. Begeben Sie sich zu einer freien Fläche und lassen Sie das Pro-

programm erst danach laufen. Führen Sie das Programm aus, behalten Sie das Konsolenfenster im Auge und achten Sie darauf, ob irgendwelche Fehler auftreten. Ist das der Fall, bessern Sie nach und starten das Programm erneut. Sie sollten den Steinblock wie in **Abbildung 2** erhalten. Vielleicht müssen Sie sich in Minecraft umdrehen, um Ihr neues Haus sehen.

Boden und Tür hinzufügen

Nun geht der Hausbau weiter und Sie kümmern sich um den Boden und die Tür. Denken Sie daran, dass der Boden größer ist als der Grundriss des Hauses. Sehen Sie, wie wir das erreicht haben?

Tipp: Vergleichen Sie die Attribute `x` und `z` mit dem Rohbau. Der Wert `y-1` sorgt dafür, dass der Boden unter unseren Füßen angelegt wird.

Türen sind in Minecraft zwei Blöcke hoch und deswegen bestehen sie aus zwei Teilen. Nun brauchen wir das Argument `data`. Der Wert `0` gehört zur unteren Hälfte der Tür und `8` ist für die obere (den Teil mit den Fenstern). Diese Werte produzieren eine offene Tür. Addieren wir zu den Werten eine `4`, ist die Tür zu.

Starten Sie das Programm erneut und prüfen Sie, ob Boden und Tür richtig aufgebaut werden (**Abbildung 3**). Begeben Sie sich zuvor in Minecraft aber an eine andere Position, um das Haus dort zu bauen. Korrigieren Sie etwaige Fehler. Selbst wenn das Programm fehlerlos läuft, sehen Sie nach, ob sich Boden und Tür an der richtigen Stelle befinden. Ist das nicht der Fall, müssen Sie die Argumente `setBlock` und `setBlocks` noch einmal genau überprüfen. Überzeugen Sie sich davon, dass Sie dabei mit unseren Werten arbeiten.

Fenster hinzufügen

Unser Haus nimmt langsam aber sicher Gestalt an, aber bislang fehlen noch die Fenster. Ein Blick auf den Plan zeigt, dass auf jeder Seite des Gebäudes Fenster vorgesehen sind. Für jedes Fenster braucht es eine weitere Zeile Code.

Begeben Sie sich an eine andere Stelle und führen Sie das Programm erneut aus. Nun sollte es auf jeder

Seite des Hauses ein Fenster geben (**Abbildung 4**). Langsam wird unser Haus gemütlich!

Das Dach konstruieren

Nun fehlt nur noch das Dach und dafür brauchen wir hölzerne Stufen. Wir erledigen das Ganze innerhalb einer Schleife. Sollten Sie die Breite des Hauses ändern, wird sich das Dach entsprechend anpassen. Schreiben Sie den restlichen Code ab und achten Sie auf die Einzüge. Wir empfehlen Leerzeichen, keine Tabulatoren. Nach der `if`-Anweisung müssen Sie den Code noch weiter einrücken. Für jeden Einzug benutzen wir vier Leerzeichen. Nach der Zeile mit `if` brauchen Sie also insgesamt acht Leerzeichen.

Weil einige Zeilen sehr lang und auch ziemlich eingerückt sind, gibt es in Ihrem Editor vielleicht einen Zeilenumbruch. Das ist kein Problem. Wichtig ist allerdings, dass Sie die Einzüge richtig im Code hinterlegen. Lassen Sie jetzt das komplette Programm laufen. Korrigieren Sie bei Bedarf letzte Fehler und genießen Sie das Ergebnis. Ist es in Ordnung oder noch verbesserungswürdig?

Das Haus anpassen

Sie können Ihr Haus jederzeit umbauen. Speichern Sie den Programmcode am besten als neues Projekt, dann verfügen Sie über verschiedene Designs. Sollte etwas nicht klappen, können Sie den Code mit der funktionierenden Version vergleichen.

Anregungen für Modifizierungen des Hauses

Ändern Sie die Größe. Können Sie auch die Tür und die Fenster entsprechend versetzen?

Verwenden Sie andere Materialien. Ein Haus aus Eis in einer Schneelandschaft sieht klasse aus.

Einen Hintereingang bauen. Vielleicht wollen Sie die Eingangstür auch einmal doppelt so breit haben.

Wir hoffen, dass Ihnen dieses kleine Projekt Spaß gemacht hat. Sie können in Ihrer Minecraft-Welt nun jederzeit schnell ein Haus bauen. Dazu lassen Sie lediglich Ihr Python-Programm laufen.



Abbildung 4
Auf allen vier
Seiten sind
Fenster einge-
plant

**BRIAN BEUKEN**

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

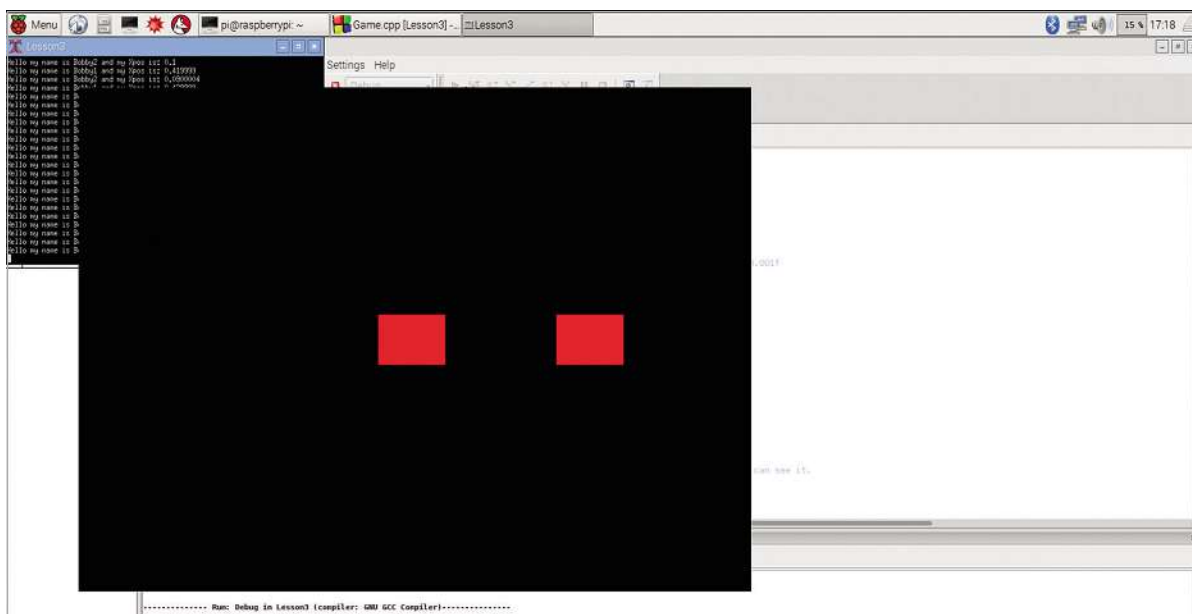


Abbildung 1
Mit Vierecken
arbeiten

Spiele in C/C++ auf dem Raspberry Pi coden **Teil 3**

Sie brauchen

- Code::Blocks:
`sudo apt-get install codeblocks`
- STB:
magpi.cc/2GCQe19
- Ein nettes Bild, nicht zu groß

Vor dem Aufpeppen der Grafik vermitteln wir einige Coding-Basics

Wir mussten uns in der letzten Folge viel mit Technik beschäftigen. Allerdings sind wir noch nicht ganz fertig damit, und es sind einige Zusätze notwendig, um ein Framework für ein Spiel anzulegen. Sie sollten nun Objekte kennen, und jetzt müssen wir uns einige Code-Konzepte ansehen, um sie zu steuern. Zudem legen wir ein einfaches Code-Framework an, das zu einem Spiel wird.

Wir haben bereits mit ein paar Dreiecken gespielt, aber die nutzen uns nicht viel. Wir müssen durch Variablen bestimmte Objekte bewegen und die Grafik steuern können. Dann ist das Spiel interessant. Die ganze Technik ist natürlich überwältigend, aber bisher haben wir noch nicht viel über Code erfahren. Deswegen widmen wir uns diesem Bereich und erklären, was wir beim letzten Mal gemacht haben.

Einige Grundlagen zu C/C++

Beim Programmieren geht es unabhängig von der Programmiersprache immer um die Manipulation von Daten. Sie bestehen meist aus Variablen und es dreht sich immer um Bedingungen oder Notwendigkeiten. Daten werden verarbeitet, um neue Bedingungen und Notwendigkeiten zu schaffen.

CPU's verarbeiten dafür eine Anweisung nach der anderen. Eine Anweisung könnte bestimmte Variablen ändern, prüfen oder speichern. Danach ist die nächste Anweisung dran oder die Steuerung wird an eine andere Anweisung übergeben.

Bei C/C++ können Anweisungen einmalig sein:

```
int a = 1;
```

Oder mit {} Klammern gruppiert:

```
{
Int a = 1;
Int b = 2;
Int c = a+b;
}
```

Gruppieren ist sinnvoll, wenn Sie mehrere Dinge nach einem Check tun wollen. Die Klammern {} werden gleichermaßen Freund und Feind sein. Das gilt auch für den Strichpunkt ; am Ende einer Anweisung, der fast immer notwendig ist.

Ob einzelne oder gruppierte Anweisungen – sie resultieren in Integer-Type-Variablen mit einem Wert. C/C++ besteht darauf, dass Sie den Typ einer Variable festlegen und sicherstellen, auch den richtigen Typ zu verwenden. Tun Sie das nicht, folgt meist eine Fehlermeldung. Wir benutzen am Anfang **int** und **float**. Dabei steht **int** für Ganzzahlen und **float** für Fließkommazahlen wie etwa die Kreiszahl Pi:

```
float Pi = 3.14159265f;
```

Variablen haben im Idealfall sprechende Namen. Ein Beispiel wäre:

```
int MeinAlter = 54;
```

Das ergibt mehr Sinn als

```
int ma = 54;
```

Die Namen dürfen Sie selbst bestimmen. Am besten ist aber ein Name, der den Inhalt der Variable beschreibt. Eine Längenbeschränkung gibt es nicht:

```
int Mein_Alter_naechstes_Jahr = MeinAlter + 1;
```

Das ist gültig, aber Sie werden sich bei einer Code-Prüfung ein paar belustigte Blicke einfangen.



Abbildung 2 Die vertraute Grafik der englischen Ausgabe

Nicht viel zu merken

Es gibt nicht wirklich viele Anweisungen in C/C++, aber viele spezielle Regeln, wie man sie benutzt. Zunächst beschäftigen wir uns mit den einfacheren Sachen und erweitern je nach Bedarf.

Als wir im Programmcodes der letzten Ausgabe unserer Variable **Xpos** eine **Speed**-Variable anfügten, konnten wir die resultierende Position unseres Objekts prüfen und uns dann entscheiden, ob wir den Wert für **Speed** ändern wollen oder nicht. Die Wahl hing von einer Prüfung der Bedingung ab. Wir haben eine einfache Frage gestellt: **if** **Xpos** größer (oder kleiner) als der Wert am Rand des Bildschirms, (dann) ändere die Richtung. In unserem Fall wurde die Richtungsgeschwindigkeit umgekehrt.

Konzepte mit „if“, „then“ und „else“ sind in den meisten Programmiersprachen wichtig, auch wenn

Konzepte mit „if“, „then“ und „else“ sind in den meisten Programmiersprachen wichtig

es das Schlüsselwort „then“ nicht gibt. Bei C/C++ ist das der Fall. Beim Schreiben von Code ist es aber sinnvoll, sich das Wort zu denken. Damit können wir Entscheidungen anhand von Testergebnissen treffen oder darauf basierend, dass das Resultat wahr ist. Wie hat sich anhand der Entscheidungen ein Dreieck bewegen lassen? Gar nicht. In der Mitte des Dreiecks wurde ein Referenzpunkt geschaffen und wir haben unserer GPU mitgeteilt, ein Dreieck um die X,Y-Koordinate anzulegen. Das Konzept wurde auf einen einzelnen Punkt reduziert und die Geschwindigkeit je nach Bedingung modifiziert.

Es gibt einige grundlegende Prinzipien, die Sie verinnerlichen sollten.

- Zuweisung:** Wo wir den Wert in eine Variable speichern
- Manipulation:** Wo wir den Wert einer Variable modifizieren
- Bedingung prüfen:** Wo wir Variablen prüfen und den sequenziellen Ablauf des Programms ändern

Weil das Programm von einer Anweisung zur nächsten springt, wird es irgendwann das Ende des Codes erreichen. Dann stellen sich spezielle Steuerungsmethoden ein, die sich „Schleifen“ nennen. Wir haben sogar schon eine gesehen. Mit der **for**-Schleife haben wir unsere Updates wiederholt.

Eine **for**-Schleife besitzt einen Zähler mit einem Anfangswert, der sich am Ende der Schleife automatisch ändert. Er wird dann mit einer Bedingung verglichen, die ebenfalls in der **for**-Deklaration hinterlegt ist. Ist diese nicht mehr wahr, endet die Schleife.

Sprache

> C++

NAME:

MagPiHelloTriangle.
cpp,
SimpleObj.h/cpp,
Game.h/cpp,
OGL.h/cpp

DOWNLOAD:

magpi.cc/zsuLVCz

SORGFÄLTIG TIPPEN

Tippen Sie langsam und sorgfältig. Dann denken Sie darüber nach, was der Code macht, den Sie gerade eingeben.

SINNVOLE NAMEN FÜR DIE VARIABLEN

Eine Variable, die ihre eigene Funktion erklärt, ist einfach besser.

Ist das nicht der Fall, gibt es einen neuen Durchlauf. Der Zähler hat dann jedoch einen neuen Wert angenommen. So fängt die Schleife bei 0 (**int a=0**) an:

```
for (int a =0; a<20; a++)
{ /* das ist der Anfang der Schleife*/
//... mache irgendwas zwischen {}
}/* Klammer markiert Ende der Schleife*/
```

Am Ende wird **a** erhöht (**a++**), bis **a** nicht mehr kleiner als 20 (**a<20**) ist.

Wie wir den Zähler modifizieren, ist unsere Sache. Normalerweise ist es ein einfaches Inkrement **a++** oder Dekrement **a--**. Wir können dadurch den Zähler sogar als nützlichen Index für Listen benutzen, die

arbeitung der nächsten Anweisungen ist sehr wichtig. Damit steuern wir den Ablauf eines Programms und ändern die Sequenz der Anweisungen. Deswegen macht der Computer, was wir wollen.

Sobald Sie tatsächliche Ergebnisse auf dem Bildschirm sehen, werden die Konzepte klarer. Wir benötigen aber keine Dreiecke – aus diesem Grund erweitern wir die grafischen Möglichkeiten ein wenig.

Die Grafik aufpeppen

Dreiecke sind hübsch, aber sie nutzen uns nicht viel für spannende Spiele. Wir brauchen etwas Praktischeres. Deswegen verwenden wir für unser erstes Spiel zwei grundlegende Konzepte, genauer gesagt Kacheln und sogenannte Sprites.

Beides sind eigentlich rechteckige Objekte, die sich aus zwei rechtwinkligen Dreiecken formen lassen. Mit Kacheln können wir einen Hintergrund anlegen, und Sprites repräsentieren unsere Objekte, die der Spieler bewegen darf.

Ändern wir unser System aus Teil 2 geringfügig und schicken zwei Dreiecke an die GPU, weisen sie aber an, diese als Rechteck darzustellen. Ändern Sie in der Datei **SimpleObj.cpp** den Inhalt von **TriVertices**, damit er wie folgt aussieht:

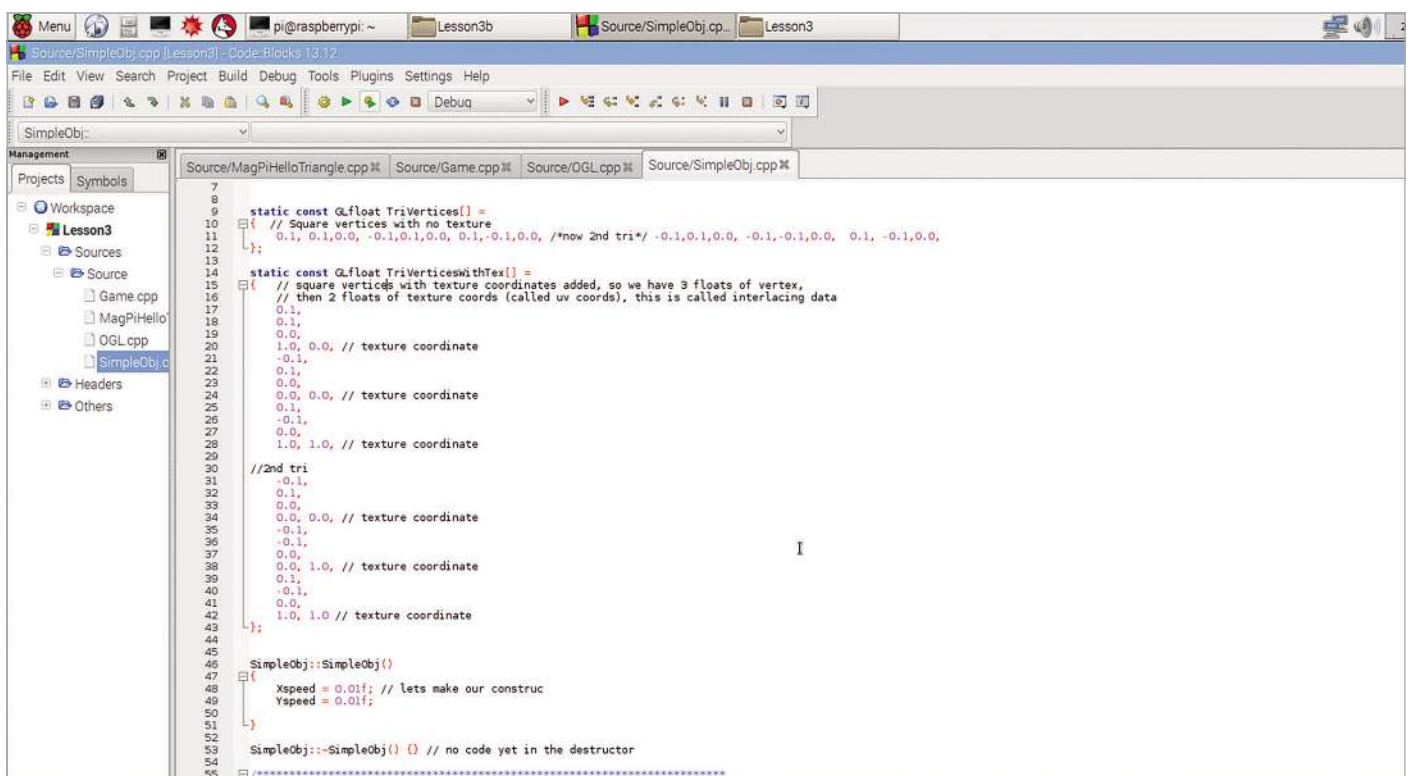
```
static const GLfloat TriVertices [] =
{ 0.1,0.1,0.0, -0.1,0.1,0.0, 0.1,-
0.1,0.0, -0.1,0.1,0.0, -0.1,-0.1,0.0,
0.1,-0.1,0.0, };
```

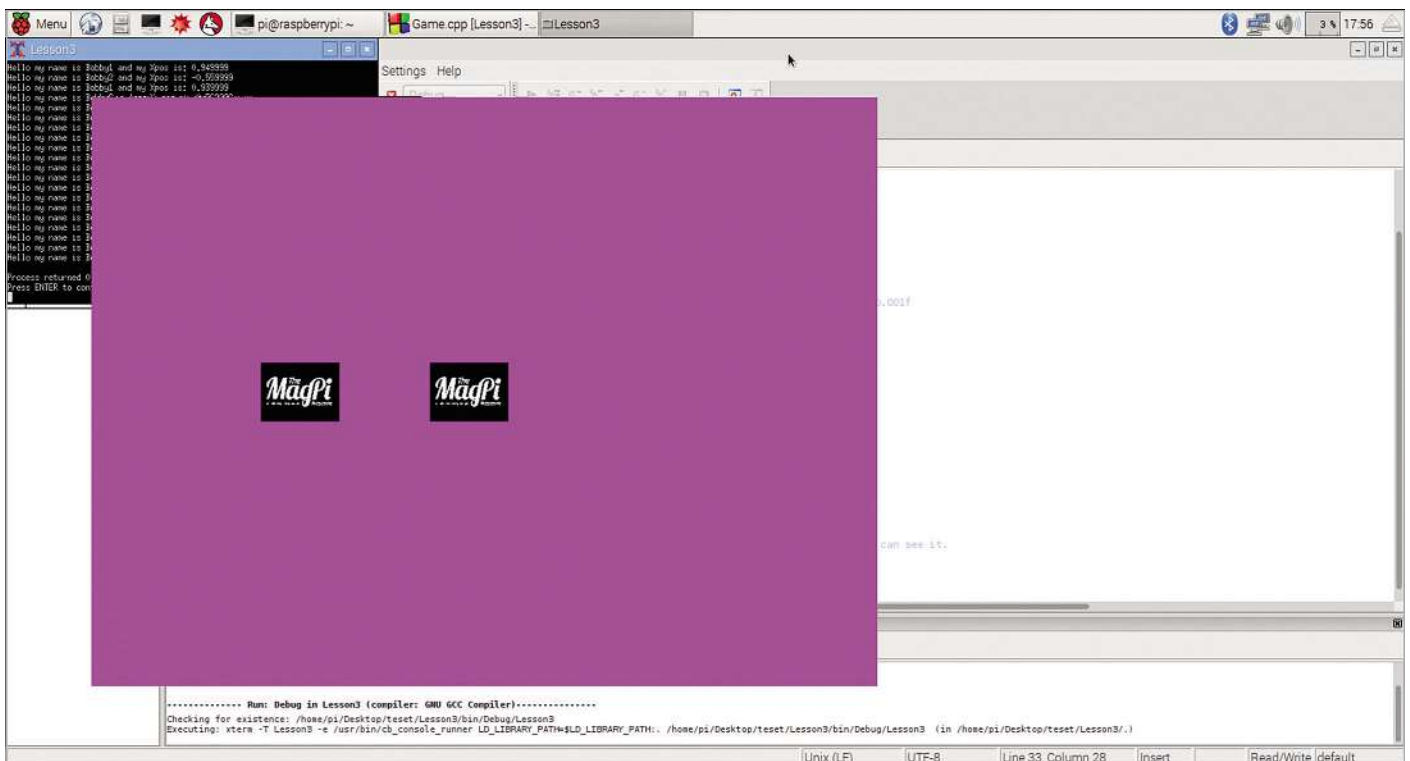
„Dreiecke sind hübsch, eignen sich aber nicht gut für Spiele. Wir brauchen etwas Praktischeres“

wir ebenfalls verarbeiten möchten. Der Code zwischen den Klammern ist beliebig. Er wird in unserem Fall 20-mal ausgeführt und gibt uns die Option, die Variable **a** für verschiedene Zwecke zu nutzen. Der Wert erhöht sich bei jedem Durchlauf um 1. Wir nennen das „Iteration“.

Es gibt noch andere Schleifen und wir erläutern sie, wenn wir sie brauchen. Eine **for**-Schleife ist verständlich und wir werden sie häufig einsetzen. Das Konzept von Prüfungen und der anschließenden Ver-

Abbildung 3
Mit oder ohne
Textur





Es sind sechs Eckpunkte, die die Spitzen von zwei rechtwinkligen Dreiecken darstellen. Einige sind Duplikate, aber darauf kommen wir später zurück. In der Methode **Draw** ändern Sie **glDrawArrays**, damit sechs Endpunkte gezeichnet werden. Kompilieren Sie das Programm und führen Sie es aus. Nun haben wir rote Vierecke (Abbildung 1) – und das ist die halbe Miete. Die Vierecke wandeln wir jetzt noch in eine erkennbare Grafik um. Im Code von Teil 2 können wir dies ohne ein umfangreiches Listing nicht machen, deswegen laden Sie den Code für Teil 3 herunter. Dort werden einige Grafiken geladen (Abbildung 2) oder Texturen erzeugt (Abbildung 3). Wir können außerdem ein simples Bild auf den Bildschirm zeichnen (Abbildung 4).

Grafiken laden

Bilder gibt es in vielen Formaten und Auflösungen. Damit wir sie in unseren Spielen nutzen können, brauchen wir sie aber in einem rohen Format. Wir müssen die Formate laden und sie in rohe Daten konvertieren, damit sie mit OpenGL ES 2.0 funktionieren und in eine Textur für den Bildschirm umgewandelt werden. Diesen Umstand meiden die meisten Coder, deswegen holen wir uns Hilfe.

In der neuen **OGL.cpp**-Datei sehen Sie die neue Header-Datei **stb_image.h**. Es ist ein Hilffssystem, mit dem wir Bilder laden und umwandeln können. Uns interessiert an dieser Stelle nur, dass es funktioniert. Es ist Teil von verschiedenen Hilffssystemen, die als STB bekannt sind, abgeleitet vom Programmierer Sean T. Barrett. Sie sind Gemeingut und jeder darf sie benutzen. Im „Sie brauchen“-Kasten auf der ersten Seite gibt es weitere Informationen.

Über Git beziehen wir die Software und bekommen das neue Verzeichnis **STB**. Dort finden Sie die Datei **stb_image.h**. Sie können sie in Ihr Arbeitsverzeichnis kopieren oder bei Code::Blocks das Verzeichnis **/home/pi/stb** hinterlegen, wie wir das in den Projektdateien für Teil 3 getan haben.

Eine neue Initialisierung

Im Quellcode von Teil 3 sehen Sie, dass ein bekanntes Bild geladen und in eine Textur umgewandelt wird. Die Shader benutzen die Textur ebenfalls. Sehen Sie sich die Änderungen bei **TriVerticesWithTex** in **SimpleObj.cpp** genauer an.

Alles ist immer noch etwas hart codiert und somit recht unflexibel. Aber unsere Übung zeigt, dass wir eine neue Art Texturobjekt zeichnen können. **SimpleObj** kann also Grafiken anzeigen!

So weit, so gut, auch wenn der Code nicht sehr elegant ist. Aber wir können unsere Grafiken mit wenig Aufwand auf dem Bildschirm darstellen. Mit **SimpleObj** lassen sich sogar mehrere Instanzen zeichnen. 100 Rechtecke mit derselben Grafik machen aber keinen Spaß. Im nächsten Teil kümmern wir uns um mehr Flexibilität und lassen unsere Grafiken unterschiedliche Dinge tun.

Abbildung 4
Jetzt können wir
Bilder zeichnen

EIGENE BILDER NUTZEN

Sie können fast jedes Bild nutzen, es sollte aber unter 1.024×1.024 Pixel sein. PNG ist wohl die beste Option.

NOCH MEHR C LERNEN

Ihnen gefallen C und C++ und Sie wollen mehr lernen? Das englischsprachige Buch *Learn to Code with C* bietet weitere Informationen für Neulinge. PDF unter: magpi.cc/learn-c-book



Fragen & Antworten

So lösen Sie Ihre Hardware- und Software-Probleme

USB

WELCHE USB-PORTS SIND AUF DEM RASPBERRY PI VERFÜGBAR ?

Vollwertige Raspberry Pis

Boards wie die Modelle A+, B+, 2, 3 und 3B+ haben USB-2.0-Ports. Das Modell A+ besitzt nur einen, alle anderen vier. Sie können fast jedes Gerät anschließen, solange Treiber für Raspbian verfügbar sind.

Raspberry Pi Zero

Der Raspberry Pi Zero enthält einen Micro-USB-2.0-Port für Daten. Um andere Geräte anzuschließen, benötigen Sie einen Micro-USB-B-zu-USB-A-Converter. Es gibt auch Micro-USB-Hub-Geräte, die gut mit dem Pi Zero funktionieren.

USB zur Stromversorgung

Alle Versionen des Raspberry Pi verfügen über einen Micro-USB-Anschluss zur Stromversorgung, ähnlich wie bei den meisten gängigen Ladegeräten. Für die meisten Raspberry-Pi-Boards wird empfohlen, diese mit 2 A zu betreiben, während das 3B+ am besten mit einem 2,5-A-Netzteil funktioniert.

WIE LEISTUNGSSTARK SIND DIE USB-ANSCHLÜSSE?

Je mehr Geräte, desto höher der Verbrauch

Die Stromversorgung von Raspberry-Pi-Boards ist limitiert. Je mehr Geräte Sie an die USB-Ports, CSI-Ports, GPIO oder das WLAN anschließen, desto mehr Strom wird verbraucht. Sie können keinen weiteren Raspberry Pi oder eine große externe Festplatte an den USB-Anschlüssen betreiben. Einige USB-Hubs benötigen sogar eine externe Stromversorgung.

Begrenzte Geschwindigkeit

Die USB-Anschlüsse am RasPi arbeiten nach dem USB-2.0-Standard. Die theoretische Bandbreite ist

somit 480 MBit/s. In der Praxis werden Sie zwischen 280 und 350 MBit/s erreichen. Daher kann auch der Ethernet-Port auf den aktuellen RasPis nicht mit Gigabit-Geschwindigkeit laufen.

USB-Erweiterungen durch HATs

Einige Add-ons wie HATs erhöhen die Anzahl der USB-Ports auf einem Raspberry Pi. Sie benötigen möglicherweise eine zusätzliche Stromversorgung. Sehen Sie in der Dokumentation nach, wie hoch die Ausgangsspannung ist. Oftmals ist dort auch beschrieben, welche Geräte Sie an den Ports betreiben können.

WIE SIEHT ES AUS MIT ...

... USB C/3.0?

Raspberry-Pi-Boards bieten keine Unterstützung für USB 3.0 oder USB C außerhalb der Kompatibilität mit USB 2.0. So funktioniert ein USB-A-zu-C-Kabel ebenso wie ein USB-3.0-Kabel. Der Pi liefert dem Gerät jedoch nur die übliche Leistung und Geschwindigkeit gemäß USB 2.0.

... der Stromversorgung ohne USB?

Raspberry-Pi-Boards lassen sich über die GPIO-Pins mit Strom versorgen. Agieren Sie beim Umgang mit Strom jeglicher Art immer mit der notwendigen Vorsicht und lesen Sie die Anleitungen sorgfältig durch.

... weiteren USB-Ports?

Wie bereits erwähnt, gibt es für den Raspberry Pi mehrere Add-ons, die die Anzahl der USB-Ports erhöhen. Dies kann entweder über einen USB-Hub oder einen vollwertigen HAT geschehen.



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

Welche Art von Displays kann ich verwenden?

Auf einem Full-Size-Raspberry-Pi-Board, gibt es Composite- und HDMI-Ausgänge. Damit können Sie ein älteres TV-Gerät über Composite oder einen Composite-zu-Scart-Anschluss ansteuern. Für Digitalfernseher nutzen Sie ein HDMI-Kabel oder ein passives HDMI-zu-DVI-Kabel. Bei den Modellen B+, Pi 2 und Pi 3 wurde die Cinch-Composite-Buchse durch eine 3,5-mm-Buchse ersetzt, die Audio und Video vereint. Sie benötigen ein 3,5-mm-auf-3-RCA-Adapterkabel, um den Pi mit einem älteren Fernseher zu verbinden. Gute Erfahrungen haben wir mit Kabeln gemacht, die iPod-Video-kompatibel sind. Der iPod hat den linken und rechten Audiokanal getauscht, Raspbian mit Noobs kann dies aber entsprechend anpassen.

Der Pi Zero verwendet einen Mini-HDMI-Anschluss.

Zwar gibt es keine VGA-Unterstützung, dafür jedoch aktive Adapter. Achten Sie beim Kauf eines aktiven VGA-Adapters darauf, dass er mit einem externen Netzteil geliefert wird. HDMI-zu-VGA-Adapter ohne externe Stromversorgung funktionieren häufig nicht.

Unterstützt der HDMI-Port CEC?

Ja, der HDMI-Anschluss unterstützt den CEC-Standard. Viele TV-Hersteller verwenden eine andere Bezeichnung als CEC. Weitere Informationen dazu finden Sie im CEC-Wikipedia-Eintrag magpi.cc/xDtohp.

Gibt es VGA-Unterstützung?

Der von uns verwendete Chip unterstützt HDMI- und Composite-Ausgänge, aber kein VGA. VGA gilt als veraltete Technologie, sie passt nicht zur Raspberry-Pi-Strategie. Wenn Sie jedoch wirklich einen Raspberry Pi an einen VGA-Monitor anschließen möch-

ten, verwenden Sie dazu einen HDMI-zu-VGA-Adapter.

Kann ich einen Touchscreen anschließen?

Die Raspberry-Pi-Foundation bietet einen 7 Zoll großen Touchscreen, der den DSI-Port des Raspberry Pi nutzt. Sie können ihn über die üblichen Distributoren bestellen. Einige Drittanbieter haben eine Reihe alternativer Touchscreens im Portfolio.

Welche Codecs werden unterstützt?

Der Raspberry Pi kann im Standard H.264 (MP4/MKV) aufzeichnen und abspielen. Es gibt zwei zusätzliche Codecs, die Sie über den Swag Store erwerben können. Mit ihnen decodieren Sie zum einen MPEG-2, ein weit verbreitetes Format zum Abspielen von DVDs oder Videokamera-Aufnahmen. Der andere Codec ist VC-1, ein Microsoft-Format für Blu-ray-Discs, Windows Media, Slingbox und HD-DVDs.

Impressum

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

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

Text-/Schlussredaktion Birgit Lachmann, Sonja Sporrer
Redaktionelle Mitarbeit Jürgen Donauer, Andreas Hitzig, Matthias Semlinger

Autoren und Entwickler Daniel Berrangé, Brian Beuken, Mike Cook, Christopher Foote, Stefan Höving, Artur Hoffmann, Magdalena Jadach, Robert Katzschmann, Steve Martin, Manfred v. Raven, Artur Reim, Andreas Rottach, Bartłomiej Rutkowski, David Traum, Jimmy White

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

DVD Ibrahim Altiparmak, Patrick Hannemann

Verleger Prof. Dr. Hubert Burda

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

Key Account Manager Katharina Lutz, kalutz@chip.de
Sales Manager Catharina Lerch, clerch@chip.de, Felicitas Heinecker, fheinecker@chip.de

Verantwortlich für den Anzeigenteil AdTech Factory GmbH & Co. KG, 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

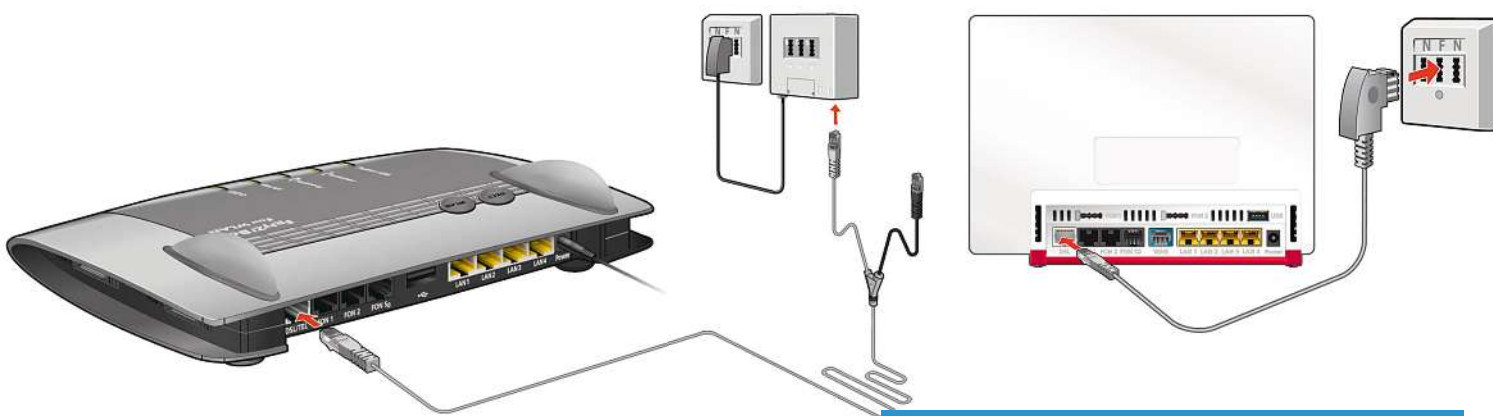
MagPi

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)

Der Raspberry Pi und die FritzBox

Die FritzBox ist der perfekte Netzwerkpartner für Ihren RasPi. Bevor der WLAN-Router aber die Arbeit aufnehmen kann, will er zunächst korrekt verkabelt werden. Wir zeigen Ihnen, wie Sie am besten vorgehen

DSL-Anschluss



Sie haben Ihre neue FritzBox ausgepackt und überprüft, ob sich alle erforderlichen Kabel im Lieferumfang befinden. Um den Router in Betrieb zu nehmen, brauchen Sie eigentlich nur zwei Kabel anzuschließen. In diesem Beitrag erklären wir Ihnen, wie Sie FritzBox-Modelle am DSL- und Kabelanschluss betreiben und wie Sie die FritzBox LTE einrichten.

FritzBox an DSL-/VDSL-Anschluss

Nachdem Sie Ihre FritzBox ans Stromnetz angeschlossen haben, kommt es nun darauf an, ob Sie sie an einem DSL-/VDSL-Anschluss oder an einem DSL-/VDSL-Anschluss mit Festnetztelefonie betreiben möchten.

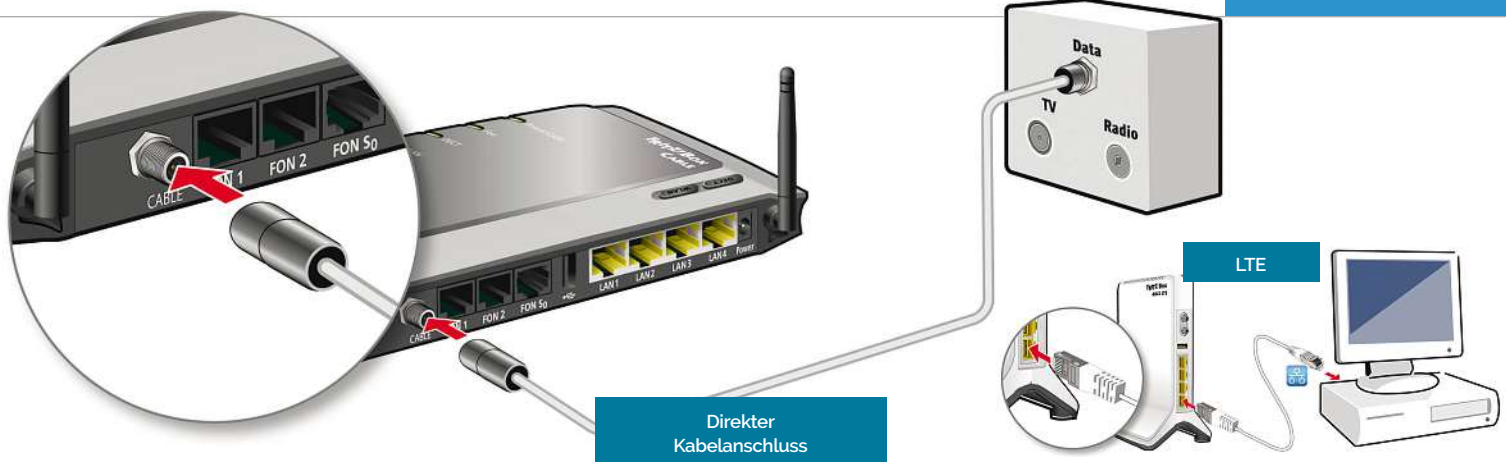
Wenn es sich um einen reinen DSL-/VDSL-Anschluss handelt, schließen Sie das lange Ende des DSL-Kabels an die mit »DSL/TEL« beschriftete Buchse der FritzBox an. Verbinden Sie das kürzere graue Kabelende mit dem mitgelieferten grauen DSL-Adapter. Danach stecken Sie das Kabel des DSL-Adapters in die mit »F« beschriftete Buchse am DSL-/VDSL-Anschluss. Das schwarze Kabelende bleibt frei. Bietet der Anschluss auch Festnetztelefonie, schließen Sie das graue Kabelende an den DSL-Splitter an.

KNOW-HOW RUND UMS KABEL

Es gibt ein paar Dinge, auf die Sie beim Kauf von Netzkabeln unbedingt achten sollten. Um bis zu vier Geräte an die FritzBox anzuschließen, müssen Sie sich zusätzliche passende Kabel besorgen. Das kurze, gelbe LAN-Kabel aus dem Lieferumfang der FritzBox ist ein Standard-Ethernet-Kabel, das Sie am besten für die Verbindung mit Ihrem PC verwenden. Um etwa einen weiteren Rechner mit der Box zu verbinden, verwenden Sie ein Gigabit-Ethernet-Kabel CAT5e vom Typ STP (Shielded Twisted Pair, 1:1). Netzkabel gibt es zu günstigen Preisen und in verschiedenen Längen im Fachhandel. Falls sich ein Kabel in der Praxis als zu kurz erweist, können Sie es mithilfe einer Kupplung und eines zweiten Kabels verlängern. Dazu benötigen Sie eine Standard-RJ45-Doppelkupplung CAT5e.

Wo Sie kurze Kabel bekommen

Normalerweise können die Strippen gar nicht lang genug sein. Das gilt für Netzteil-, USB-, Telefon- und Ethernet-Kabel, um nur einige Beispiele zu nennen. Manchmal wäre es jedoch praktisch, ein besonders kurzes Kabel zur Hand zu haben. Wenn Sie ein solches Zubehöriteil benötigen, können Sie sich an Spezialversender wie kurze-kabel.de wenden, die sogar Maßanfertigungen liefern.



FRITZBOX AM KABELANSCHLUSS: HIGHSPEED-INTERNET ÜBERS TV-KABEL

Wurde der Internetzugang per TV-Kabelanschluss nicht von einem Techniker Ihres Kabelanbieters konfiguriert, müssen Sie selbst Hand anlegen. Der von Ihrem Provider zur Verfügung gestellte AVM-Router ist bereits vorkonfiguriert. Haben Sie den Router selbst besorgt, müssen Sie dessen Mac-Adresse zuvor beim Provider freischalten lassen und die IP-Telefonie konfigurieren.

Verbinden Sie das Netzteil mit der FritzBox. Im nächsten Schritt schließen Sie das von Ihrem Provider mitgelieferte, häufig als „Fernsehkabel“ bezeichnete Koaxialkabel direkt an den „CABLE“-Anschluss der FritzBox an. Das andere Ende findet seinen Platz in der mit „DATA“ beschrifteten Buchse der Multimedia-Dose (siehe Abbildung oben links).

FritzBox und externes Kabelmodem

Die FritzBox arbeitet auch mit externen Kabelmodems zusammen. Sie können jedes beliebige Modell der

Box als Router einsetzen. Das interne Modem der FritzBox muss bei dieser Konfiguration jedoch deaktiviert werden.

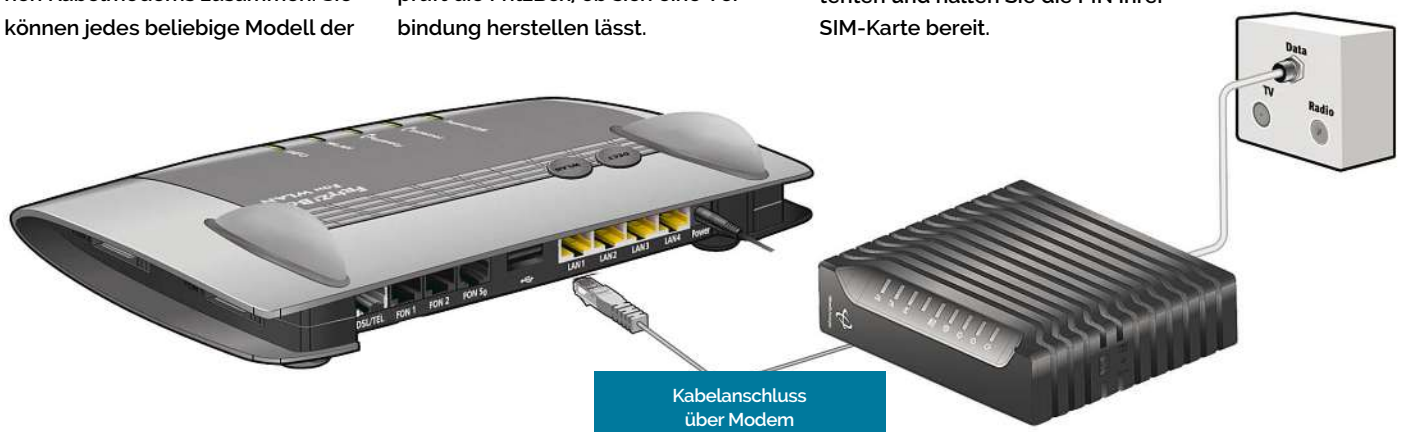
Verbinden Sie das Kabelmodem und die FritzBox über ein Netzwerk-kabel (siehe Abbildung unten). Achten Sie darauf, dass Sie das Kabel an der FritzBox in den „LAN1“-Anschluss (beim Modell 7580 in den Anschluss „WAN“) stecken. Verbinden Sie anschließend Ihren PC mit der FritzBox und rufen Sie über „fritz.box“ die Konfigurationsmaske auf. Dort wählen Sie „Internet | Zugangsdaten“ und klicken bei „Internetanbieter“ auf „Weitere Internetanbieter“ und „Anderer Internetanbieter“. Danach markieren Sie unter „Anschluss“ die Option „Anschluss an ein Kabelmodem (Kabelanschluss)“. Tippen Sie bei „Name“ eine Bezeichnung ein und bei „Upstream“ und „Downstream“ die passenden Werte. Nach dem Bestätigen mit „Übernehmen“ überprüft die FritzBox, ob sich eine Verbindung herstellen lässt.

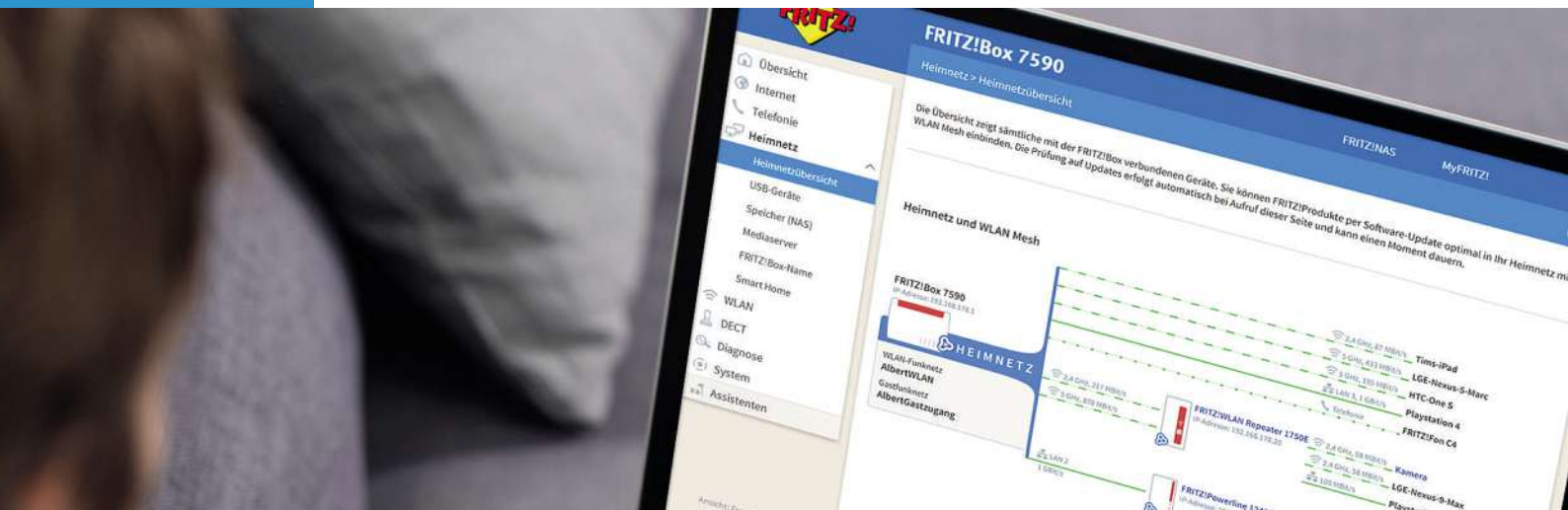
FRITZBOX LTE: WEB PER MOBILFUNK

Völlig unproblematisch ist das Einrichten einer FritzBox LTE. Sehen Sie sich die Unterseite des Geräts an und suchen Sie nach dem Steckplatz mit der Beschriftung „SIM-Card“. Setzen Sie die SIM-Karte Ihres Mobilfunk-Providers vorsichtig so ein, dass die abgeschrägte Ecke auf der linken Seite sitzt und die Kontaktfläche nach unten zeigt. Achten Sie darauf, dass die Karte einrastet.

Verbinden Sie anschließend den Router über das Netzwerk-kabel mit einem Computer, öffnen Sie den Browser und geben Sie „fritz.box“ in die URL-Zeile ein. Nachdem sich das Web-Interface geöffnet hat, wählen Sie „Deutsch“ aus, klicken auf die Schaltfläche „OK“ und loggen sich anschließend mit dem Kennwort ein, das auf der Unterseite des Routers aufgedruckt ist.

Wenn Sie zum ersten Mal mit „fritz.box“ die Bedienoberfläche der FritzBox aufrufen, werden Sie automatisch dazu aufgefordert, den Internetzugang einzurichten. Folgen Sie einfach den Anweisungen des Assistenten und halten Sie die PIN Ihrer SIM-Karte bereit.





So machen Sie die FritzBox startklar

Die Basis für erfolgreiche IoT-Projekte ist ein gutes Netz. Wie praktisch, dass sich die wichtigsten Funktionen einer FritzBox schnell konfigurieren lassen. Wir zeigen Ihnen, wie Sie in vier Schritten alle Grundeinstellungen Ihres WLAN-Routers vornehmen

Sie haben den optimalen Standort Ihrer Fritz-Box ermittelt, die Stromversorgung steht. Und vorausgesetzt, Sie möchten auch die umfangreichen Telefonie-Funktionen nutzen, haben Sie das Gerät zudem mit Ihrem DSL-Anschluss und dem Telefon verbunden. Der nächste Schritt ist nun die Konfiguration der grundlegenden Funktionen. Das sind die Basiseinstellungen, die jeder Fritz-Box-Besitzer beim Anschluss des Geräts ans Stromnetz durchführen muss.

Da die WLAN-Funktionen der FritzBox bis jetzt noch nicht konfiguriert sind, verbinden Sie Ihren Computer oder Ihr Notebook über das mitgelieferte gelbe Netzkabel mit der FritzBox. Sobald die grüne Leuchtdiode „Power/DSL“ permanent leuchtet, ist das Gerät einsatzbereit.

Ihre erste Aufgabe besteht darin, die Konfigurationsmaske der FritzBox aufzurufen. Starten Sie den auf Ihrem Computer installierten Browser, etwa den Internet Explorer oder Mozilla Firefox, tippen Sie in die URL-Zeile **fritz.box** ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste, um das Web-Interface Ihres AVM-Geräts zu öffnen. Sie können aber auch durch die Eingabe der IP-Adresse zur Konfigurationsmaske gelangen. Die Standard-IP-Adresse aller FritzBox-Router lautet „192.168.178.1“.

Hinweis: Nach dem ersten Einschalten der FritzBox kann es mehrere Minuten dauern, bis Sie auf die Bedienoberfläche des Routers zugreifen können.

Sehr hilfreich ist dieses Feature: Die FritzBox kann bereits gespeicherte Einstellungen übernehmen. Denn hatten Sie bereits ein Modell aus der Fritz-Box-Serie im Einsatz, können Sie in vielen Fällen die wichtigsten Einstellungen dieses Geräts in die neue Box importieren. Dazu wählen Sie im Einrichtungsassistenten (siehe Schritt 2 auf der gegenüberliegenden Seite) »Einstellungen übernehmen«, klicken auf »Durchsuchen«, wechseln zum Ordner, in dem die Konfigurationsdatei gespeichert ist, und laden sie mit einem Klick auf die Schaltfläche »Öffnen«. Haben Sie sich für die Option „Ausgewählte Einstellungen wiederherstellen“ entschieden, wählen Sie im nächsten Dialog aus, welche Daten die neue FritzBox übernehmen soll. Zur Auswahl stehen unter anderem die Möglichkeiten „Alle lokalen Telefonie-Einstellungen überschreiben“ und „Filter: Kindersicherung, Zugangsprofile, Listen“.

Basiseinstellungen konfigurieren

Die Grundeinstellungen der FritzBox sind im Handumdrehen erledigt, da Sie nur ein Zugangspasswort festlegen und den Internetzugang einrichten müssen.

FOTO: AVM

Sie haben auch die Möglichkeit, Internet-Rufnummern zu konfigurieren, die Sie von Ihrem Voice-over-IP-Provider erhalten haben.

>1a Kennwort festlegen

Sobald die Bedienoberfläche im Browser erscheint, kann es losgehen. Ihre erste Aufgabe besteht darin, das Kennwort einzutragen, das Sie auf der Geräteunterseite der FritzBox finden. Geben Sie es ein und bestätigen Sie die Aktion mit einem Klick auf den Button „Anmelden“.

Hinweis: Sie können das Kennwort jederzeit ändern, indem Sie in der FritzBox-Konfigurationsmaske auf die drei Pünktchen ganz rechts oben klicken und sich im nächsten Fenster für die Option „Kennwort ändern“ entscheiden.

>1b Kennwort für ältere Boxen

Bei einigen Modellen, beispielsweise der FritzBox 7490, unterscheidet sich der Anmeldeprozess geringfügig vom im vorigen Schritt beschriebenen. Bei diesen Geräten finden Sie kein Kennwort auf Ihrer FritzBox, sondern werden dazu aufgefordert, selbst ein Passwort festzulegen.

Um Ihr Kennwort zu definieren, tippen Sie es bei „FritzBox-Kennwort“ ein und bestätigen mit einem Klick auf die Schaltfläche „OK“. Anschließend begrüßt Sie das Login-Fenster der FritzBox. Geben Sie nun das soeben angelegte Passwort ein und klicken Sie danach auf „Anmelden“.

>2 Einrichtungsassistent nutzen

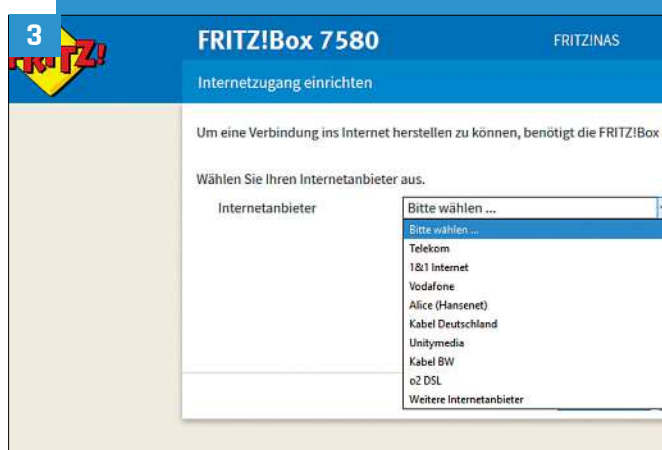
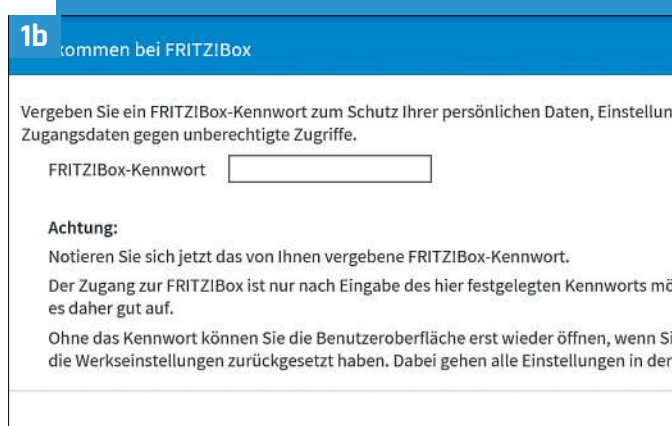
Bei der ersten Inbetriebnahme einer FritzBox unterstützt Sie ein Assistent, der Sie Schritt für Schritt durch den Einstellungsprozess begleitet. In diesem Dialog steht auch die zuvor erwähnte Möglichkeit zur Auswahl, bereits gespeicherte Einstellungen in das AVM-Gerät zu importieren. Richten Sie zum ersten Mal eine FritzBox ein, klicken Sie stattdessen auf die Schaltfläche „Weiter“, um mit der Basiskonfiguration fortzufahren.

>3 Internetzugang einrichten

Die wichtigste Einstellung ist die Konfiguration des Internetzugangs. Auch bei dieser Aufgabe geht Ihnen ein Assistent zur Hand. Sie müssen lediglich Ihren Internetanbieter auswählen und die Zugangsdaten eingeben.

>4 VoIP-Rufnummern einrichten

Haben Sie einen Vertrag mit einem Voice-over-IP-Anbieter, richten Sie Ihre Rufnummern ein, indem Sie auf die entsprechende Schaltfläche klicken und den weiteren Schritten des Assistenten folgen. Ist das nicht der Fall, schließen Sie den Assistenten. Die Basiskonfiguration ist damit abgeschlossen.



RasPi-Wissen:

So nutzen Sie das Konfigurationstool

Hin und wieder brauchen Sie dieses Basis-Tool – wir stellen es kurz vor

Sie brauchen

- › Raspberry Pi
- › Raspbian Stretch



Betriebssystem auf Heft-DVD

R

aspbian Stretch (auf Heft-DVD) punktet mit seinen vielen tollen Features. Eins davon ist das Konfigurationswerkzeug für den Raspberry Pi. Sie finden es im Startmenü unter »Einstellungen | Raspberry-Pi-Konfiguration«. Mit dem Programm passen Sie die Einstellungen für die Hardware und Software des Pi an. Außerdem gibt es nach wie vor auch das Config-Tool, das Sie über die Konsole und den Befehl `sudo raspi-config` erreichen. Im Unterschied zur Konsolenversion liegt die Oberfläche des Konfigurationstools vollständig in Deutsch vor. Das erleichtert Einsteigern die ersten Schritte. Ansonsten ist der Funktionsumfang jedoch unterschiedlich. Das merken Sie etwa, wenn Sie auf der Konsole die »Advanced Options« anwählen.

In der Bedienoberfläche des grafischen Konfigurationstools finden Sie die vier Reiter **System**, **Schnittstellen**, **Leistung** und **Lokalisierung**. Unter **System** sind wichtige Einstellungen zur Anzeige oder auch zu Ihren Login-Informationen zusammengefasst. **Schnittstellen** enthält Optionen zum Aktivieren von Hardware und Funktionen, die sicherstellen, dass das Gerät störungsfrei läuft. Über den Tab **Leistung** greifen Sie auf die Übertaktung zu und ändern die Größe des GPU-Speichers. Unter **Lokalisierung** passen Sie die Sprache, Zeitzone, Tastenbelegung und WLAN-Lokalisation für Ihren RasPi an. Wie Sie sehen, ist das Konfigurationstool sehr umfangreich und bietet Ihnen viele Möglichkeiten, die wir Ihnen im Folgenden detailliert vorstellen.



System

Im ersten Register können Sie das Passwort und den Hostnamen ändern sowie die Auflösung konfigurieren.

Schnittstellen

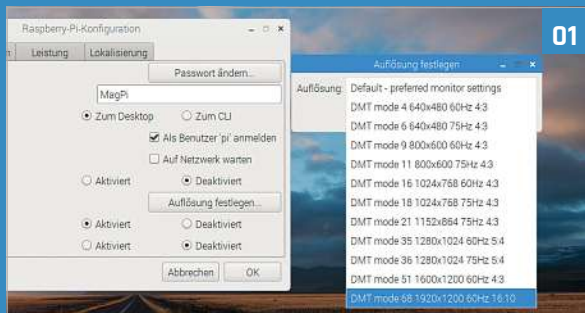
Hier richten Sie diverse Features für Hardware und Software ein, etwa SSH, VNC oder das Kameramodul.

Leistung

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

Lokalisierung

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



> OPTION 01 Anzeigeprobleme lösen

Öffnen Sie »Menü | Einstellungen | Raspberry-Pi-Konfiguration«. Deaktivieren Sie »Übertastung«, falls Sie die schwarzen Ränder auf dem Bildschirm stören. Für hochauflösende Bildschirme wählen Sie »Pixelverdopplung«. Manchmal kann es auch sinnvoll sein, die Auflösung manuell festzulegen.



> OPTION 04 Schnittstellen

Öffnen Sie die Konfiguration erneut und wechseln Sie zum zweiten Reiter. Hier können Sie diverse Optionen aktivieren und deaktivieren. Haben Sie etwa vor, ein Kameramodul an den RasPi anzuschließen, setzen Sie den entsprechenden Haken. Nun können Sie mit der Kamera Fotos schießen.



> OPTION 02 Hostname und Passwort

Individualisieren Sie Ihren RasPi, indem Sie den Hostnamen und das Passwort ändern. Als Erstes „taufen“ Sie Ihren RasPi. Der Hostname ist nach außen sichtbar und sollte nicht Ihrem Benutzernamen entsprechen. Klicken Sie dann auf »Passwort ändern«. Nun geben Sie das neue Passwort zweimal hintereinander ein und bestätigen anschließend mit »OK«.



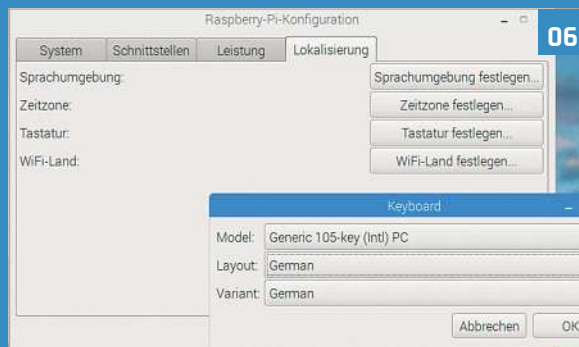
> OPTION 05 Leistung

Im dritten Tab gibt es nur zwei Optionen: Übertakten und GPU-Speicher. Das Übertakten ist für den Raspberry Pi 3 nicht mehr verfügbar, daher ist die Option hier ausgegraut (Übertakten ist nur noch durch Ändern der Datei /boot/config.txt möglich). Sie können jedoch das Volumen des Grafik-RAMs anpassen. Per Voreinstellung sind der GPU 64 MByte zugewiesen.



> OPTION 03 Anmeldeoptionen

Unter dem Punkt **Hostname** finden Sie Optionen zum Bootvorgang. Wechseln Sie zu »Zum CLI«, um statt auf den Pixel-Desktop direkt in die Kommandozeile zu booten. Außerdem können Sie hier den **Startbildschirm** und die **Automatische Anmeldung** deaktivieren. Die Änderungen greifen erst nach einem Neustart.



> OPTION 06 Lokalisierung

Beim letzten Menüpunkt passen Sie die **Sprachumgebung** an Ihre Bedürfnisse an. Über »**Tastatur festlegen**« wählen Sie das Tastaturlayout aus. Dort lässt sich nicht nur das internationale Keyboard einstellen, sondern auch ein US-Layout. Klicken Sie auf »OK« und starten Sie den RasPi neu.

TV-Stick mit dem Pi Zero

Bauen Sie den **ultimativen** portablen PC und verbinden Sie ihn per HDMI mit dem TV-Gerät



Die Vielseitigkeit des Raspberry Pi Zero ist legendär. Schon wenige Wochen nach dem Verkaufsstart wurde er in winzige Roboter, in Gamepads und sogar Streichholzschachteln eingebaut. Er bildet das Herzstück vieler einmaliger Projekte. Doch der Pi Zero ist nicht nur für Spaßprojekte geeignet – in ihm steckt ein voll funktionsfähiger PC. Kombiniert man beide Einsatzgebiete, kommen Projekte wie dieses dabei heraus: Wir zeigen Ihnen, wie Sie den ultimativen Zero-Stick anlegen. Ziel war es, den Pi wie einen Chromecast-Stick direkt mit dem TV zu verbinden. Dabei sollte er nur wenig Strom benötigen. Dafür ist der Pi Zero bestens geeignet. Lassen Sie uns loslegen!

Teileliste



RASPBERRY PI ZERO W

magpi.cc/oVqrsl

Das Projekt lässt sich sowohl mit dem Original-Zero oder mit dem V1.3 umsetzen. Doch WLAN und Bluetooth des Pi Zero W vereinfachen den Anschluss des Sticks bei anderen Geräten.



MINI-HDMI AUF HDMI FPV

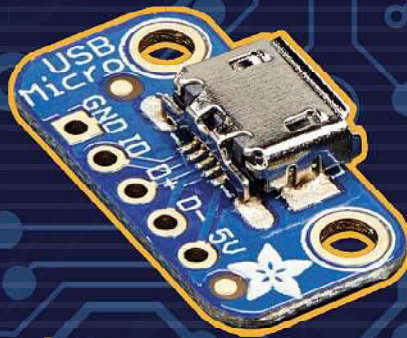
magpi.cc/ZiZfAp

Das flache HDMI-Kabel mit dem abgewinkelten Stecker wird häufig beim Bau von Drohnen verwendet. Es spart im Zero-Stick eine Menge Platz, und Sie müssen dann nicht an HDMI-Schnittstellen herumlöten. Sehen Sie zu, dass Sie ein möglichst kurzes Kabel bekommen.

Micro-USB-Breakout-Board

magpi.cc/MXPzRt

Wegen der Gehäusemaße müssen die Stromanschlüsse verlängert werden, um das Gerät einzuschalten. Dazu dient dieses Board.



Gehäuse im 3D-Druck

Das Gehäuse für das Projekt wurde inspiriert von NODE (n-o-d-e.net). Es ist Teil des Pi Zero HDMI-Dongles: n-o-d-e.net/dongle_hdmi.html. Hiervon gibt es auch eine zweite Version: n-o-d-e.net/dongle_hdmi2.html.

Verdrahtung

Nutzen Sie zum Löten auf dem Board mehradrige Drähte. Diese sind flexibel und leicht zu verarbeiten.

Schrauben

Für das Gehäuse brauchen Sie M2,5-Schrauben in den Längen 5 und 12 mm.

3D-Druck

Wenn Sie 3D-gedruckte Teile benötigen, aber keinen eigenen Drucker besitzen, dann empfehlen wir Webseiten wie 3D Hubs (3dhubs.com) oder All3DP (all3dp.com). Dabei handelt es sich um ein Netzwerk von Tausenden Unternehmen, die solch ein Gehäuse günstig und schnell herstellen können. Vielleicht haben Sie aber auch ein FabLab in Ihrer Nähe, wo Sie die Teile bestellen können.

Shipping: Quantity:

2. Choose a material

Search...

<p>Nylon</p> <p>Best, cheap all-round material. Learn more</p> <p>From 23.59€</p> <p><input type="button" value="Select"/></p>	<p>Multi Jet Fusion</p> <p>High-tech tensile strength. Learn more</p> <p>From 43.77€</p> <p><input type="button" value="Select"/></p>	<p>PLA</p> <p>Standard FDM printed PLA. Learn more</p> <p>From 8.83€</p> <p><input checked="" type="button" value="Selected"/></p>	<p>ABS</p> <p>For functional, low detailed parts. Learn more</p> <p>From 11.42€</p> <p><input type="button" value="Select"/></p>	<p>Nylon</p> <p>Learn more</p> <p>From 48€</p> <p><input type="button" value="Select"/></p>
---	--	---	---	--

3. Finish

Zero-Stick Software-Setup

Vor dem Zusammenbau muss die **Software** aufgesetzt werden

In diesem Workshop verwenden wir die für den RasPi optimierte Linux-Distribution Raspbian, da sie die volle PC-Funktionalität bietet. Damit lassen sich alle nur denkbaren Projekte mit Ihrem Zero-Stick umsetzen.

Für den ersten Aufbau schließen Sie Ihren Raspberry Pi Zero wie gewohnt an Monitor, Tastatur und Maus an. Ist das einmal erledigt, müssen Sie diesen Schritt später nicht wiederholen und der Zero-Stick lässt sich als „kopfloses“ Gerät nutzen.

Raspbian installieren

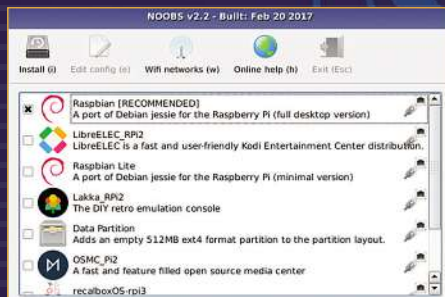
Raspbian laden



Sie können entweder das Raspbian- oder das NOOBS-Image nehmen, die Sie beide auf unserer Heft-DVD finden. Falls Sie Raspbian verwenden, schreiben Sie dieses mit Etcher (ebenfalls auf DVD) auf eine leere SD-Karte. Stecken Sie sie in den Raspberry Pi Zero und schließen Sie

Monitor, Tastatur und Maus an. Nun konfigurieren Sie das System.

Erste Konfiguration



Schalten Sie den Pi ein. Falls Sie NOOBS verwenden, wählen Sie die Vollversion von

Raspbian und lassen Sie die Installation durchlaufen. Etcher benötigen Sie dann nicht. In beiden Fällen sollte die Größe der Partition automatisch angepasst werden, sodass Raspbian die gesamte Karte nutzen kann. Nach einem Neustart landen Sie auf dem Desktop.

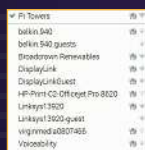
Dateien übertragen (optional)

Solange der Pi Zero so einfach zugänglich ist, können Sie auch gleich die benötigten Dateien oder Programme darauf kopieren. Sie können das aber auch später über das Netz erledigen.

WLAN nutzen

WLAN-Netzwerk in Raspbian finden

Selbst wenn Sie den Stick nicht für Ihren eigenen Haushalt basteln, ist es ratsam, das Gerät zum Einrichten und Testen mit Ihrem Heimnetz zu verbinden. Klicken Sie auf das WLAN-Symbol oben rechts in der Taskleiste. Sie sehen dann eine Liste der verfügbaren Netze. Klicken Sie Ihr WLAN an.



Passwort eingeben

Falls Ihr WLAN per Passwort geschützt ist, geben Sie es nun im Popup-Fenster ein. Klicken Sie auf »OK«. Das Kennwort wird für künftige Sitzungen gespeichert, sodass Sie von nun an automatisch mit dem Netzwerk verbunden werden. Das funktioniert sogar, wenn Sie zur Kommandozeile statt auf den Desktop booten. Sie können



später weitere Daten zu anderen Verbindungen hinzufügen, sodass Sie den Stick in anderen Netzwerken bedenkenlos nutzen können.

Weitere Software

Wenn Sie Software oder Python-Bibliotheken für Ihren Stick benötigen, sollten Sie sie jetzt installieren. Doch auch hier können Sie nach der Ersteinrichtung des Sticks noch Änderungen vornehmen.

Maus und Tastatur anstecken

Dank des Radiochips des Pi Zero W können Sie Maus und auch Tastatur bequem per Bluetooth mit dem Zero Stick koppeln. Das erspart Ihnen den Kabelsalat



Tastatur

Klicken Sie auf das Bluetooth-Symbol oben rechts in der Taskleiste und dann auf »Neues Gerät hinzufügen«. Mit einem Klick auf »Weiter« starten Sie den Scan. Schalten Sie Ihre Tastatur ein und den Status auf »sichtbar« – schauen Sie gegebenenfalls im Handbuch nach. Danach sollte sie in der Liste der verfügbaren Geräte auftauchen. Eventuell benötigen Sie einen Passcode, den Sie auf der Tastatur eingeben müssen – vergessen Sie ihn also nicht! Dann ist die Kopplung erfolgreich beendet.

Maus

Ähnlich wie bei der Tastatur müssen Sie auch für den Anschluss der Maus oben auf das Bluetooth-Symbol klicken, um den Scan nach dem Gerät zu starten. Schlagen Sie bei Bedarf im Handbuch nach, um das Gerät für den Pi Zero sichtbar zu machen. Die Maus besitzt wahrscheinlich einen vorgegebenen Passcode, Sie finden ihn meist in der Bedienungsanleitung. Nach einer ersten Kopplung mit dem Pi erfolgt die Eingabe automatisch.



Fernsteuerung per SSH

Suchen Sie eine alternative Methode für die Kontrolle des Zero-Sticks? Hier zeigen wir Ihnen praktische Wege zur Fernsteuerung des Geräts

Solange sich Ihr normaler PC im selben Netzwerk befindet wie der Zero-Stick, können Sie beide miteinander verbinden. Allerdings steht das dem Gedanken der Mobilität im Wege. Darum empfehlen wir Ihnen, eine SSH-App auf Ihrem

Smartphone zu installieren. Damit die Fernsteuerung funktioniert, müssen Sie auch in Raspbian SSH aktivieren. Öffnen Sie die Raspberry-Pi-Konfiguration und die Voreinstellungen. Unter »Interfaces | SSH« aktivieren Sie die Funktion.

Starten Sie dann den Pi Zero neu. Um eine Verbindung zum Zero-Stick herzustellen, leiten Sie Ihre SSH-Anwendung auf dem PC oder Smartphone zu `pi@raspberrypi` weiter und geben das Passwort „`raspberry`“ ein.

Zero-Stick basteln

Bauen Sie einen **portablen Computer**

Werkzeug

- LötKolben inklusive Zubehör
- Kleiner Schraubendreher
- Heißklebepistole

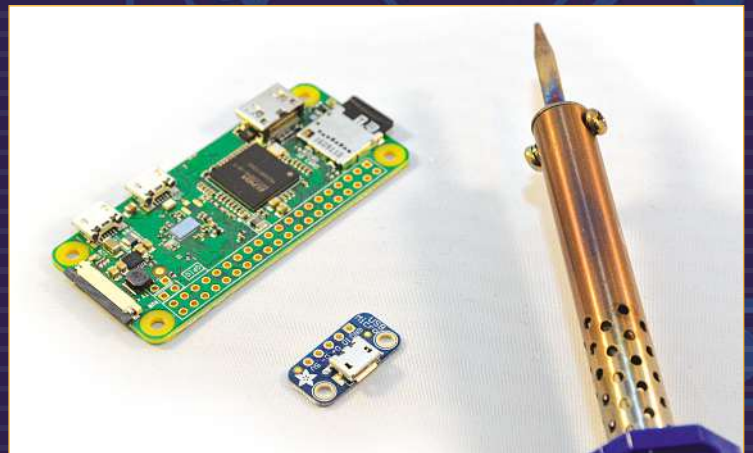


Die 3D-Teile

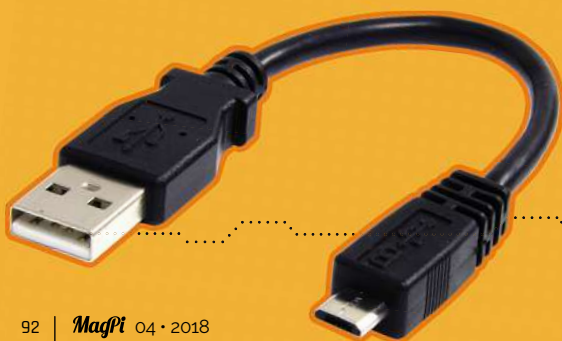
Das 3D-gedruckte Gehäuse ist wichtig, damit der Stick mobil und gut geschützt ist. Da es klein und nur selten zu sehen ist, können Sie das Case in jeder beliebigen Farbe drucken. Wir haben uns für ein klassisches Schwarz entschieden.

Breakout-Board anlöten

Sie können das Board entweder an die Pads unter der USB-Schnittstelle löten oder gleich auf die GPIO-Pins. Das Breakout-Board stellt sicher, dass der Strom von der USB-Schnittstelle kommt und die Spannung somit fünf Volt beträgt. Löten Sie einen Draht zwischen das 5V-Loch auf dem Breakout-Board und dem Pin 4 auf dem GPIO sowie einen Massedraht zwischen Pin 6 und dem GND-Loch auf dem Board. Möchten Sie auf Nummer sicher gehen, versiegeln Sie die Lötunkte mit etwas Heißkleber.



Die Stromversorgung

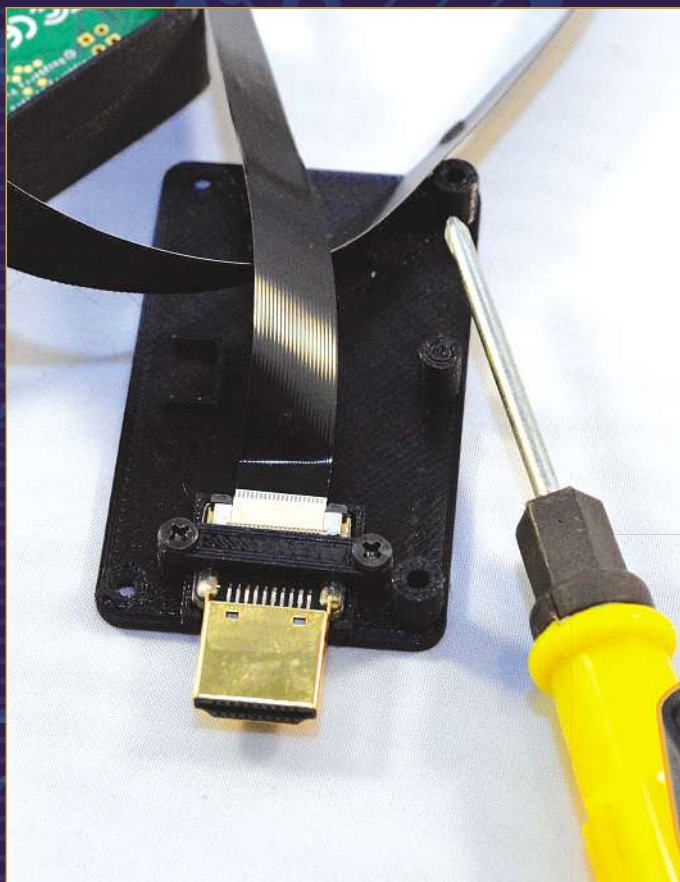


Welche ist die beste Variante für den Stick?

● USB am TV

Diese Lösung ist naheliegend, oder? Immerhin schließen Sie den Zero-Stick per HDMI an den Fernseher an, warum also nicht auch ein USB-Kabel zur Stromversorgung nutzen? Das

kann funktionieren, wahrscheinlicher ist allerdings, dass der Fernseher nicht genug Strom für den Zero-Stick liefert. In diesem Fall sehen Sie oben rechts ein kleines Blitzsymbol.



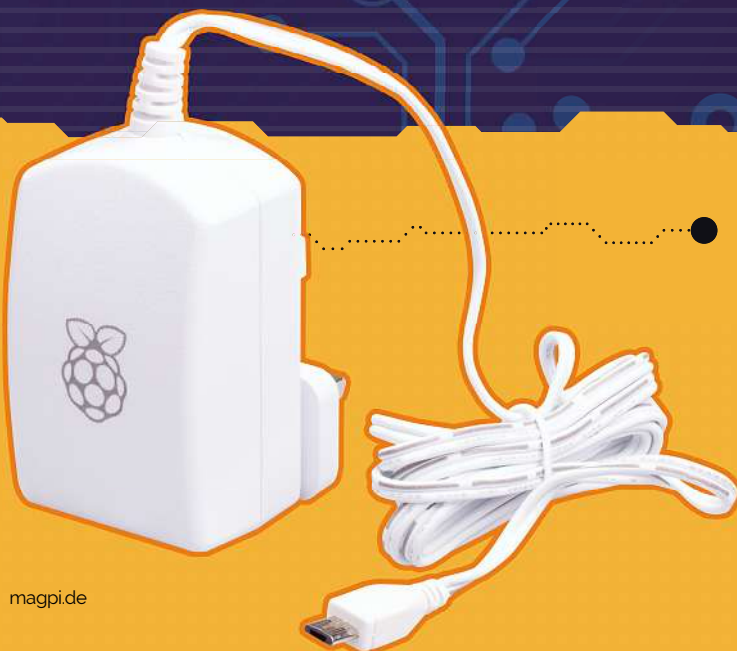
Testen Sie den Stick am Fernseher oder an einem anderen Bildschirm

Gehäuse verschließen

Klappen Sie den Rest des FPV-Kabels ins Innere des Gehäuses und schrauben Sie den Deckel darauf. Mit den längeren Schrauben verbinden Sie die Bauteile miteinander. Das wars dann auch schon! Testen Sie den Aufbau mit dem HDMI-Port an Ihrem Fernseher oder einem anderen Bildschirm.

Montage des Zero-Sticks

Leimen Sie das Breakout-Board mit dem Micro-USB an der Seite des Gehäuses mit Heißkleber fest. Platzieren Sie den Pi Zero im größeren Teil des Gehäuses und prüfen Sie, ob alle Kabel lang genug sind. Stecken Sie den FPV-Verbinder in den Pi Zero und schrauben Sie ihn schließlich an der vorgesehenen Position fest. Richten Sie das andere Ende des HDMI-Kabels aus und befestigen Sie es mit der Klammer.



Netzteil

Ein offizielles Netzteil oder auch ein leistungsstarkes Smartphone-Ladegerät ist die beste Lösung für den

Zero-Stick. So bekommt das Gerät genug Strom, um jederzeit volle Leistung erbringen zu können.

Wenn keine der Varianten funktioniert, versuchen Sie es mit einer Powerbank mit mindestens zwei Ampere.

Ideen für coole Projekte mit dem Stick

Der Pi Zero als PC ist nur der Anfang

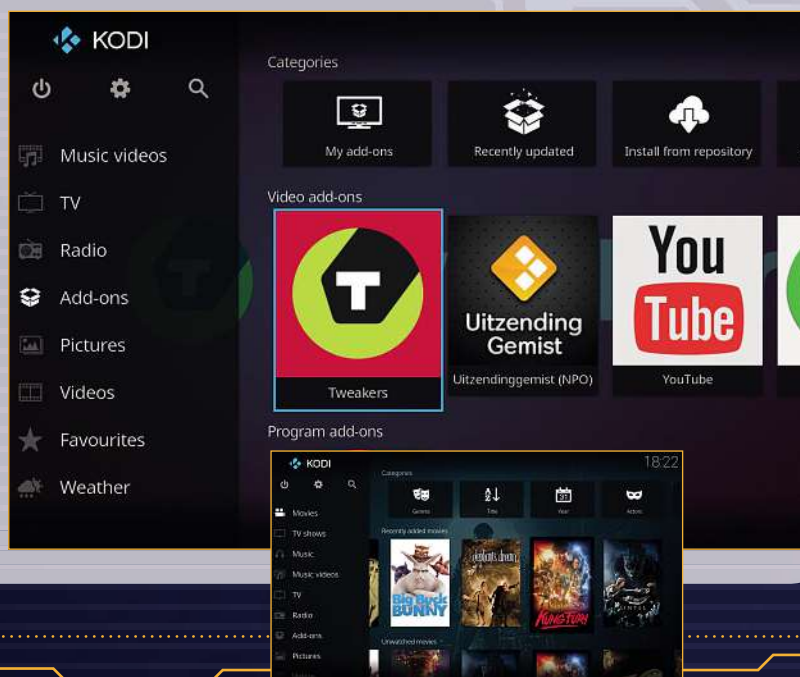
Der Raspberry Pi ist extrem flexibel einsetzbar – also warum nicht auch unser Zero-Stick? Hier finden Sie ein paar Vorschläge, wie Sie ihn kreativ in Ihren Alltag einbinden

TV-Stick

Es kann nie schaden, einen RasPi mit Kodi parat zu haben. Der Chromecast ist zwar verlockend, aber unser Zero-Stick ist eine perfekte, Pi-betriebene Alternative. Wir empfehlen Ihnen LibreELEC (libreelec.tv), um mit dem RasPi eine Kodi-Box anzulegen. Laden Sie das zum Pi Zero passende Systemimage herunter und schreiben Sie es, wie zuvor erklärt, auf eine microSD-Karte. Danach stecken Sie die Karte in den Pi Zero und setzen ihn in das Gehäuse. Dann können Sie das Gerät mit einer Bluetooth-Fernsteuerung bedienen oder einfach die Kodi-App auf Ihrem Smartphone installieren. Das erspart Ihnen die Arbeit mit den Infrarot-Dongles.

Tipps und Tricks

- Je größer die microSD-Karte, desto mehr Files passen darauf.
- Wollen Sie den Stick auch mobil nutzen, verbinden Sie ihn zuerst mit einem mobilen Hotspot, um den Zugriff zu vereinfachen.
- Sie müssen nicht unbedingt Kodi verwenden, jede mit dem Pi Zero kompatible HTPC-Software ist für den TV-Stick geeignet.

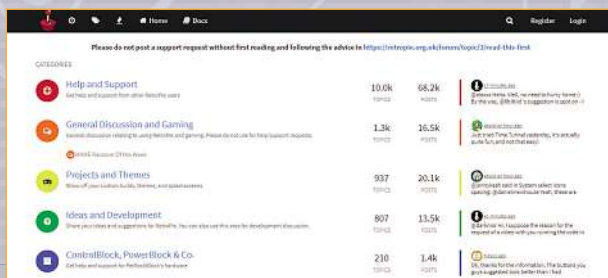


Spiele-Stick

Der Pi Zero passt in so gut wie jedes Gehäuse und eignet sich darum auch gut für eine Spielekonsole. Das gilt auch für den Zero-Stick. Sie brauchen lediglich eine andere Software, um damit zu zocken. Hilfestellung leistet dabei RetroPie (retropie.org.uk). Das System unterstützt sogar Bluetooth-Gamepads, allerdings müssen Sie es zunächst traditionell mit kabelgebundenen Controllern einrichten, um die Bluetooth-Unterstützung überhaupt aktivieren zu können (magpi.cc/YaXMHN).

Tipps und Tricks

- Auf der Rückseite des Gehäuses finden Sie eine Öffnung, um etwa einen USB-Port für einen Controller einzubauen.
- Mit dem Minecraft Pi verwandeln Sie den Stick in eine mobile Minecraft-Konsole.



Web-stick



Mini-Computer wie der Raspberry Pi eignen sich auch als Surfstation. Mithilfe von Raspbian oder einem dedizierten Betriebssystem wie dem Raspberry WebKiosk (magpi.cc/hWlxwW) können Sie den Zero-Stick in einen günstigen, sicheren Surfrechner verwandeln, der unauffällig hinter dem TV-Bildschirm verschwindet. Auch wenn Sie kein eigenes Hotel betreiben, können Sie auf diese Weise etwa ein Gästezimmer mit einem Webbrowser ausstatten oder Kinder sicher surfen lassen. Sie müssen lediglich die vorgegebenen Benutzernamen, Passwörter und auch die Berechtigungen anpassen.

Tipps und Tricks

- In diesem Fall genügt ein einfacher Monitor, Ton wird nicht benötigt.
- Falls doch, verwenden Sie Bluetooth-Lautsprecher.

Pentest-Stick

Wenn Sie im IT-Bereich arbeiten, müssen Sie manchmal Penetrationstests im Netzwerk durchführen. Für große Netzwerke brauchen Sie sicher etwas mehr Power, doch es kann nicht schaden, wenn Sie einen Zero-Stick für ein paar schnelle Tests konfigurieren. Kali ist eine der bekanntesten Linux-Distributionen für Penetrationstests, und zum Glück gibt es davon auch eine Variante für den Raspberry Pi (magpi.cc/twNmnd). Installieren Sie das Betriebssystem wie von Raspbian gewohnt und passen Sie das System an Ihre Bedürfnisse an.

Tipps und Tricks

- Nehmen Sie ein Gehäuse für einen Schlüsselanhänger.
- Es gibt Adapter von Micro-USB auf Ethernet.
- Gehen Sie sehr gewissenhaft damit um.



Sprach- erkennung

Wir haben die neue Matrix-Voice-Platine mit dem LED-Ring und den acht Mikrofonen getestet

Bereits in der letzten Ausgabe hatten wir Ihnen das Matrix Voice kurz vorgestellt (siehe MagPi 3/2018, S.13). Mit acht Zentimetern Durchmesser passt diese Erweiterung schon rein rechnerisch perfekt zum Raspberry Pi. Ein beigelegter Extender für den GPIO-Header sorgt dafür, dass die USB-Ports des Pi 3 nicht im Weg sind. Ansonsten kann man das Matrix Voice mit jedem Pi-Modell mit 40 Pins verwenden, einschließlich dem Pi Zero. Einmal montiert, bietet es ein schönes Design – vor allem die LED an der Unterseite sticht hervor.

verteilt, das achte liegt in der Mitte. Die Verarbeitung der Audiosignale (inklusive Rauschfilterung) erfolgt mithilfe eines Xilinx XC6SLX9 Spartan 6 FPGA Gate-Array, dessen 9.152 Logikzellen Spielraum für Anpassungen bieten. Man muss nur wissen, wie's geht.

ESP oder nicht?

Es gibt zwei Versionen des Matrix Voice: Standard und ESP32 mit eingebautem WLAN und Bluetooth. Erstere kommt nicht ohne einen RasPi aus, während die Variante ESP nach der ersten Einrichtung über den Pi auch separat genutzt

Erweiterungsheader mit 24 Pins für die Steuerung weiterer elektronischer Komponenten – leider konnten wir damit im Test nicht direkt auf die GPIO-Pins des Pi zugreifen.

Viele Stimmen

Einer der großen Pluspunkte des Matrix Voice ist die Kompatibilität zu verschiedenen Sprachassistenten wie Amazon Alexa, Google Assistant oder PocketSphinx. Allerdings findet man auf der Herstellerseite nur wenige hilfreiche Anleitungen zum Thema, was den Einstieg mit dem Kit erschwert. Viele der Beispiele aus der Dokumentation beziehen sich auf das größere Matrix Creator und bieten lediglich eine kleine Auswahl von Links zu Anleitungen im Internet. Matrix Labs arbeitet jedoch bereits an der Verbesserung dieser Angebote.

Tipp

Voice Kit von AIY

Googles Cardboard-Kit zur Spracherkennung hat einen kleinen Lautsprecher und zwei Mikrofone. Das Voice HAT Board bietet weitere Verbindungen für Servos und Motoren



ca. 25 Euro

magpi.cc/AWeXwv

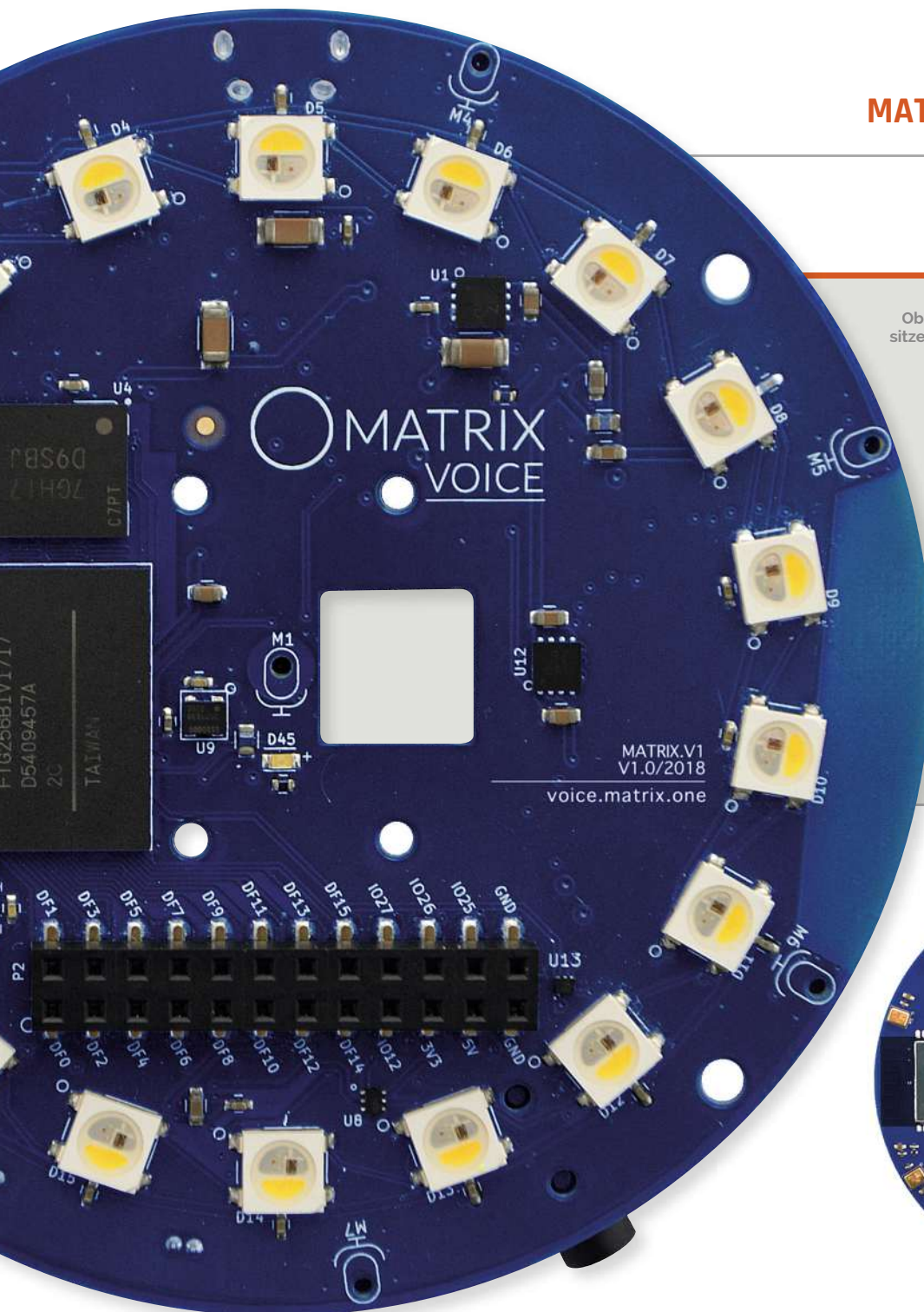
Es ist kompatibel mit vielen Sprachassistenten inklusive Alexa und Google Assistant

Im Kern ist das Matrix Voice eine eingedampfte Variante des Creator Board des gleichen Herstellers. Darin sind allerlei Sensoren, Glocken und Pfeifen untergebracht. Das Matrix Voice konzentriert sich nun ausschließlich auf Spracherkennung. Es besitzt acht digitale Mikrofone, Typ MEMS MP34DB02. Sieben davon sind in gleichmäßigen Abständen rings um die Platine

werden kann. Der eindrucksvollste Teil beider Geräte sind die 18 ringförmig angeordneten RGBW-LEDs. Damit lassen sich nicht nur tolle Lichtmuster erzeugen, sie geben auch hilfreiches Feedback bei der Spracheingabe.

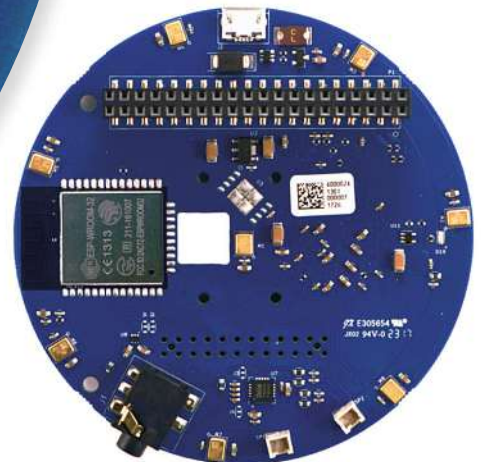
In der Mitte der Platine befindet sich ein quadratisches Loch zum Befestigen eines Kameramoduls. Außerdem gibt es einen weiblichen





Links Auf der Oberseite des Voice sitzen 18 RGBW-LEDs und acht kleine Mikrofone

Ein vollständiges, günstiges und leicht bedienbares Tool für simple wie komplexe IoT-Projekte
Matrix



Es dauerte zwei Stunden, bis wir das Matrix Voice mit dem Alexa-Guide (magpi.cc/Wzovwo) an den Sprachassistenten von Amazon angepasst hatten.

Zunächst hatten wir Probleme mit der Aufzeichnung unserer Stimmen. Dies ließ sich erst durch Aufspielen eines neuen Raspbian Stretch lösen. Danach funktionierte alles. Die Mikrofone konnten das Codewort „Alexa“ sogar in einer entfernten Ecke des Raums wahrnehmen. Daraufhin begann der LED-Ring zu leuchten, und das Gerät lauschte auf weitere Befehle.

Das eigene Audiosignal des Geräts lässt sich mithilfe des Klinkensteckers oder des RasPi auf einen Lautsprecher übertragen.

In den Repositories auf GitHub bietet Matrix auch eine Demo für PocketSphinx (magpi.cc/qlRbbH) an, die LED-Muster zur Visualisierung von Spracheingaben nutzt. Über den Code gewannen wir einen Einblick, wie man Schlagworte filtert und die LEDs ansteuert. Unter kompatiblen Code-Beispielen war auch eines, das mit den acht Mikrofonen die Richtung bestimmt, aus der ein Geräusch kommt. Kurzum, das

Matrix Voice bietet leistungsstarke Hardware; sein volles Potenzial aber lässt sich erst mit einer besseren Dokumentation ausschöpfen.

Fazit

Die Hardware des Matrix Voice ist leistungsstark und vielseitig, doch mangels Anleitungen ist der Einstieg schwierig. Das Gerät ist der Konkurrenz technisch überlegen, aber auch deutlich teurer als beispielsweise der ReSpeaker mit seinen vier Mikros für rund 25 Euro oder der Joy-IT Talking Pi für etwa 30 Euro. Beide Modelle sind besser dokumentiert und für Hobbyprojekte ausreichend





Das weltweit erste Raspberry-Tablet

Das RasPad ist ein Premium-Tablet, das man nicht einmal mehr selbst zusammenbauen muss – wir haben es ausgiebig getestet

Tipp

Gehäuse für das Touch-display

Ein Raspberry Pi mit 7-Zoll-Touchscreen und dem gleichen Gehäuse ist günstiger, bietet jedoch nicht so viele Optionen wie das Tablet



ca. 15 Euro

magpi.cc/NUaySe

In den Anfangstagen des Raspberry Pi waren Projekte in Richtung Tablet nur schwierig umsetzbar, da die Elektronikhersteller eine Weile brauchten, um auf den explosionsartigen Erfolg des Pi zu reagieren. Seither sind nun ein paar Jahre vergangen, und Hobbytütfler haben es geschafft, eigene, tablet-ähnliche Computer mit dem RasPi zu konstruieren. Das wurde vor allem durch Komponenten wie den 7-Zoll-Touchscreens erleichtert.

Das RasPad hat nun den DIY-Teil komplett gestrichen. Stattdessen erhalten Sie ein fertiges, funktionales und praktisches Raspberry-Pi-Tablet. Sie müssen lediglich Ihren Raspberry Pi – oder einen der vielen anderen anderen Mikrocomputer – in das Gehäuse stecken. Das fertige Tablet wirkt wertig und bietet ein schönes Design. Das

große Gehäuse liegt gut in der Hand und ermöglicht auch ein Aufstellen des Displays auf dem Tisch. Für den Mobilbetrieb besitzt das RasPad einen eigenen Akku. Da es in Raspbian keine Ladeanzeige gibt, weisen LEDs an der Unterseite des Gehäuses auf den Zustand des Akkus hin. Das funktioniert sogar besser als die Anzeige mithilfe der üblichen Prozentzahlen.

Das RasPad ist etwas zu schwer, um es als gewöhnliches Tablet zu nutzen. Da es mit Desktop-Anwendungen statt mit Smart-

phone-Apps arbeitet, wird man das RasPad wohl kaum zum morgentlichen Twitter-Check verwenden.

Ein Tablet für Macher

Das ist zwar schade, aber dafür wurde es auch nicht gemacht. Stattdessen soll es dem User einen Vorsprung beim Entwickeln kreativer Projekte mit dem Raspberry Pi geben.

Auf der microSD-Karte ist bereits eine kompatible Raspbian-Version installiert. Die Verbinder für das Raspberry-Kameramodul und die GPIO-Pins sind leicht zugänglich, allerdings wäre ein Flachbandkabel statt einzelner Jumperkabel geschickter.

Auf Geräten wie dem RasPad ist die Performance ein wichtiger Faktor. Wer wäre nicht frustriert, wenn es beim Arbeiten an Projekten ständig irgendwo hakelt? Wir



bit.ly/2N12BaS

ca. 250 Euro



Ein RasPi-Tablet, mit dem man kreative Projekte realisieren kann
SunFounder

waren allerdings sehr überrascht, wie geschmeidig alles läuft.

Obwohl der Raspberry Pi Desktop nicht für Touchscreens optimiert ist, funktioniert das Handling mit dem 10,1-Zoll-Display erstaunlich gut. Selbst mit einigen ressourcenintensiven Prozessen gleichzeitig konnten wir keine spürbaren Verzögerungen feststellen.

Die Bildschirmstastatur hingegen lässt noch zu wünschen übrig. Wer nach einer Alternative sucht, kann

tan ist der Winkel noch nicht steil genug, um beispielsweise bequem Webseiten zu lesen oder Videos zu schauen.

Die Akkulaufzeit des Systems war im Test völlig ausreichend, das galt selbst dann, wenn das Display durchgängig eingeschaltet war. Da der Raspberry Pi im Leerlauf wenig Strom verbraucht, zieht er auch bei ausgeschaltetem Touchscreen den Akku nicht in einer Stunde leer. Das trifft auch für den etwas

sind denkbar: Man muss nur den Pi aus dem jeweiligen Projekt nehmen und in das RasPad einstecken.

Das Gerät nutzt die Vorteile des Raspberry Pi also gut aus, und wir können uns gut vorstellen, dass das Raspberry-Tablet viel Anklang finden wird.

Wir waren sehr überrascht, wie geschmeidig alles läuft

aber jederzeit herkömmliche USB-Tastaturen und -Mäuse anschließen, um Raspbian traditionell zu bedienen.

Display-Auswahl

Beim RasPad hat der Hersteller bedacht, dass man das Bild hin und wieder auf einen großen Monitor projizieren möchte. Und so hat er das RasPad daher mit einem HDMI-Anschluss versehen, sodass man den Touchscreen umgehen kann. Eine gute Idee. Wünschen würde man sich eine zusätzliche Stufe beim Aufstellen des Geräts, damit das Display noch etwas aufrechter stehen kann. Momen-

gerigeren RasPi 3b+ zu. Bei der finalen Version will der Hersteller die Stromversorgung zudem noch weiter verbessern.

Kreativ mit dem RasPad

Insgesamt ist die Arbeit mit dem RasPad eine tolle Erfahrung. Der Touchscreen funktioniert gut mit Scratch, aber für Python und ganz allgemein die Arbeit mit Programmiersprachen ist eine externe Tastatur besser geeignet. Zwar wird man das RasPad dennoch nur selten in Projekten eingesetzt sehen, doch es eignet sich gut, um Ideen vorzubereiten. Selbst spontane Wartungsmaßnahmen



Fazit

Eine tolle Gelegenheit, um in die RasPi-Welt einzusteigen. Das Tablet ist sauber verarbeitet und bietet viele Optionen, die es für kreative Projekte jeder Art attraktiv machen



☞ Dieses Gehäuse für den Raspberry Pi 3 ist optimal für selbstgebaute Spielkonsolen



Zocken mit dem Tinytendo-Case

Dieses SNES-Gehäuse bietet seinen Nutzern deutlich mehr als nur einen coolen Retro-Look

für die Controller seitlich verbaut sind. Die US-Originalversion besitzt eine Power-LED, die der UK-Version fehlt. Schade, denn sie macht das Setup etwas leichter.

Das Gehäuse selbst wird per Spritzguss gefertigt und ist daher ziemlich stabil. Die Power- und Reset-Tasten hat der Hersteller liebevoll nachgebaut. Sie sind allerdings ohne Funktion, sondern erinnern lediglich daran, dass man hier das lila-graue Design des SNES in der US-Version vor Augen hat, nicht das klassisch-elegante der Europa-Version.

Von derlei Design-Feinheiten abgesehen handelt es sich aber um ein ordentliches Gehäuse, das sich gut für Projekte eignet, bei denen der Pi an seine Leistungsgrenzen stößt und entsprechend gekühlt werden muss.

Tip

Kintaro NES-Case

Ein ähnliches, günstigeres Gehäuse für Retro-Gaming-Projekte



ca. 17 €

magpi.cc/PDIDML

In Ausgabe 3/18 haben wir das NES-Case von Kintaro getestet – ein einfaches Modell, wie es von vielen mit Zugang zu einem 3D-Drucker gebaut wird. Als Besonderheit bringt es eine praktische kleine Klappe mit, über die man unkompliziert Zugriff auf die USB-Ports des Raspberry Pi bekommt. Verglichen damit sieht das Super Tinytendo etwas schlichter aus – obwohl es rund 30 Euro kostet. Im Inneren verbirgt sich jedoch ein praktischer Gehäuselüfter. Das mag nicht sehr aufregend klingen, aber es gibt kaum Pi-Gehäuse, die über einen Lüfter verfügen. Angeschlossen wird er mit einem

kleinen Stecker an einigen GPIO-Pins. Auf der Unterseite sind Öffnungen angebracht, durch die die Luft strömen kann.

Einfach einbauen

Der Einbau des Raspberry Pi ist unkompliziert. Die beiden Gehäusehälften sind verschraubt. Im Inneren befindet sich eine Aussparung für den Pi, in der er sich fixieren lässt – passende Schrauben befinden sich jedoch nicht im Lieferumfang. Es geht zwar auch ohne Schrauben, der Pi wackelt dann aber ein bisschen. Wie beim originalen SNES sitzen die Strom- und AV-Anschlüsse hinten, während die USB-Ports

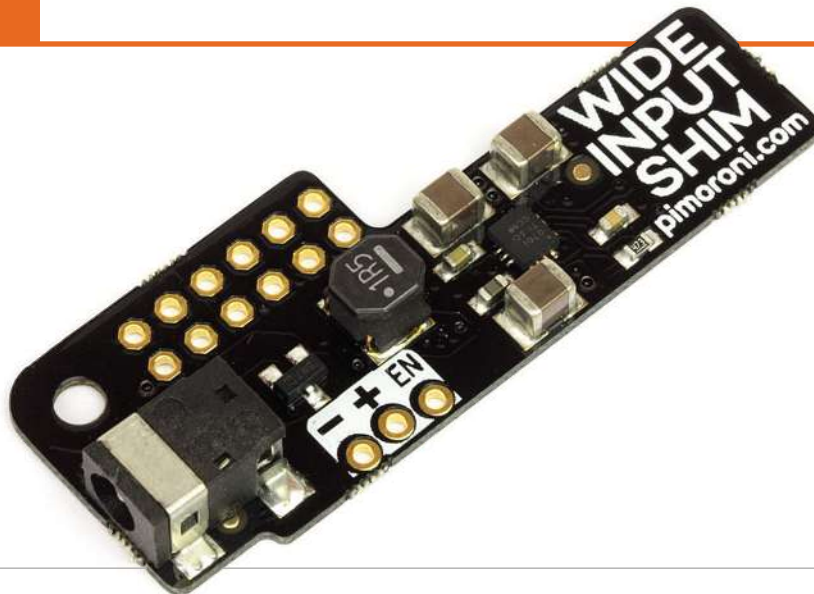
Fazit

Großes, stabiles Gehäuse mit überraschend guten Lüftungsoptionen, die es auch für Projekte abseits von Retro-Konsolen interessant machen



magpi.cc/FLKejY

ca. 12 €



Versorgen Sie Ihren Pi mit einer breiten Auswahl an Eingangsspannungen von 3 bis 16 V

Wide Input SHIM

Mit diesem kompakten Board erweitern Sie die Stromversorgung Ihres Raspberry Pi fast nach Belieben

Das Wide Input SHIM ist ein handliches Board, das die Auswahl an Stromquellen, die Sie mit einem Raspberry Pi verwenden können, vergrößert.

Das Raspberry-Pi-Board ist sehr wählerisch, was seine Stromquelle

kleinen Platine mit einem TPS63070 Buck-Boost-Wandler-Chip auf fünf V mit 2-A-Ausgang umgewandelt (magpi.cc/QZCjmH).

Mit einer Größe von 45 × 17 × 6 Millimetern (L × B × H) passt der SHIM genau in die Ecke des

zusätzliche Plus- und Minuspins auf dem SHIM, Sie können also Ihre Stromversorgung direkt anschließen. Neben den Pins + und - befindet sich ein EN-Pin. Legen Sie diesen an Masse, wird der 5-V-Spannungsausgang unterbrochen. Ein Ein- und Ausschalter fehlt auf dem Board.

Zudem wäre eine Unterstützung des Shutdown-Skripts des OnOff SHIMs (magpi.cc/itJzUx) wünschenswert gewesen.

Tipp

Nanomesher Hackable Raspberry Pi Schalter

Programmierbare Schaltung, steuerbar über eine Taste oder auch eine IR-Fernbedienung



ca. 27 €

magpi.cc/wokNaG

Der SHIM passt genau in die Ecke des Raspberry Pi

angeht. Es bevorzugt ein 5,1-V-Micro-USB-Netzteil, wie es bei Smartphones üblich ist.

Diese 5,1 V reichen aus, um die Platine, die meisten HATs und sogar einen Stellantrieb zu versorgen. Was aber, wenn Sie ein größeres Projekt mit diversen Spannungsanforderungen umsetzen möchten?

An dieser Stelle kommt nun der Wide Input SHIM ins Spiel. Er unterstützt unterschiedliche Stromversorgungen von drei bis 16 V. Diese werden von der

Raspberry Pi-Boards und nimmt die ersten zwölf der 20 GPIO-Pins auf. Er ist nur 0,8 Millimeter dick.

Verbindung aufnehmen

Sie können die Platine an die mitgelieferte Buchsenleiste anlöten und am Ende der GPIO-Pins platzieren. Sie haben aber auch die Möglichkeit, die Platine direkt an die GPIO-Pins des RasPi zu löten.

Das Board verfügt über einen 3,5-mm-Klinkenstecker. Im Lieferumfang befindet sich auch ein 5,5-mm-Adapterkabel. Es gibt

Fazit

Ein perfektes Produkt, mit dem Sie in Ihrem Projekt eine Vielzahl an Stromeingängen einsetzen können. Die mitgelieferte Buchsenleiste erleichtert das Löten. Wir hätten uns noch einen Ein-/Ausschalter gewünscht



Der beliebte Roboterbausatz für den Raspberry Pi jetzt mit schnelleren Motoren und neuem Chassis **PiBorg**



DiddyBorg – Spaß auf sechs Rädern

Tipp

CamJam EduKit #3

Das Anfänger-Kit CamJam EduKit wird mit einigen praktischen Sensoren geliefert, die Sie auch beim Upgrade auf den DiddyBorg gebrauchen können.



ca. 18 €

magpi.cc/RhojZh

Das aktuelle Flaggschiff von PiBorg im Test

Wir freuen uns immer, wenn ein neuer PiBorg auf unserem Tisch landet. Die Firma hat schon eine ganze Reihe exzellenter Pi-Roboter-Kits auf den Markt gebracht, und der neue DiddyBorg ist da keine Ausnahme. Es handelt sich um ein Design mit sechs Rädern, das auf einem robusten Acryl-Metall-Chassis sitzt. Die Steuerung erfolgt über einen Raspberry Pi und mit ThunderBorg, dem Roboter-Controller, der mehrere Motoren ansteuern kann und I2C-Pins für zusätzliche Sensoren besitzt. Auf das Board lassen sich weitere Borks stapeln, sodass Sie noch mehr

Motoren ansteuern und mit den Roboterakkus sowohl die Motoren als auch den Pi selbst mit Strom versorgen können. Schon für sich allein ist dieses Board ziemlich cool, aber erst im Zusammenspiel mit dem DiddyBorg kann man gut sehen, was es wirklich zu leisten vermag.

Der Zusammenbau

Online findet man eine praktische Bauanleitung mit vielen Fotos (magpi.cc/iHUOpv). So ist der Zusammenbau schnell erledigt: Ein paar Schrauben eindrehen, ein paar Kabel anlöten, alles mit dem ThunderBorg und dem Raspberry

Pi verbinden, und schon ist der PiBorg fertig. Für die wenigen fummeligen Stellen gibt es viele Bilder, die Ihnen bei der korrekten Montage der Teile helfen, etwa beim Einstecken von Kabeln in Schraubklemmen oder beim Ausrichten der Radnaben.

Unser Exemplar wurde bereits fertig geliefert, aber wir schätzen, dass es nicht länger als ein paar Stunden dauern dürfte, den Bausatz zusammenzuschrauben und die Software auf dem RaspPi einzurichten. PiBorg empfiehlt, einen großen Pi zu verwenden, also eher keinen Zero oder A+. Technisch gesehen funktionieren



die kleineren Modelle zwar ebenfalls, das Chassis bringt jedoch keine Befestigungspunkte dafür mit. Wer's versuchen will, muss improvisieren.

Bot anpassen

Dafür aber gibt es zahlreiche Befestigungspunkte für Sensoren und Ähnliches, die sich entweder direkt mit dem Pi oder auch mit dem ThunderBorg verbinden

vielleicht ein wenig anspruchsvoll, aber sie sind gut erklärt, sodass selbst Python-Neulinge es mit einigem Probieren schaffen sollten, ihren Code so hinzubekommen, dass der Roboter tut, was sie wollen. Fortgeschrittene Anwender bekommen damit auf alle Fälle viel mehr Kontrollmöglichkeiten für den DiddyBorg als bei anderen Roboter-Kits. Und aufgrund seiner Qualität

werden, was uns gut gefällt.

Zwar vermissen wir das Vollmetall-Chassis der älteren PiBorgs, dafür lässt sich der neue Acrylrahmen einfacher bearbeiten und ist trotzdem sehr stabil. Remppler oder kleinere Abstürze steckt es problemlos weg.

Für Anfänger empfehlen wir das Kit jedoch eher nicht – für diese Zielgruppe gibt es von PiBorg andere, einfachere Kits. Da sich aber ohnehin schon viele Roboter-Kits an Anfänger wenden, finden wir es gut, dass dieses Kit für eine erfahrene Zielgruppe zusammengestellt wurde, die sich über den relativ niedrigen Preis freuen wird.

„Motoren und Tempo können je nach Bedarf fein justiert werden“

lassen. Ab Werk funktioniert das Kit gut als ferngesteuerter Roboter, aber mit zusätzlichen Sensoren und einem Pi-Kameramodul können Sie es sogar autonom agieren lassen.

Der gesamte Code ist in Python geschrieben, was viele Anpassungsmöglichkeiten für den DiddyBorg ergibt. Für Anfänger wirken einige der Code-Beispiele

kann das Kit als Basis für größere Projekte dienen.

Starke Leistung

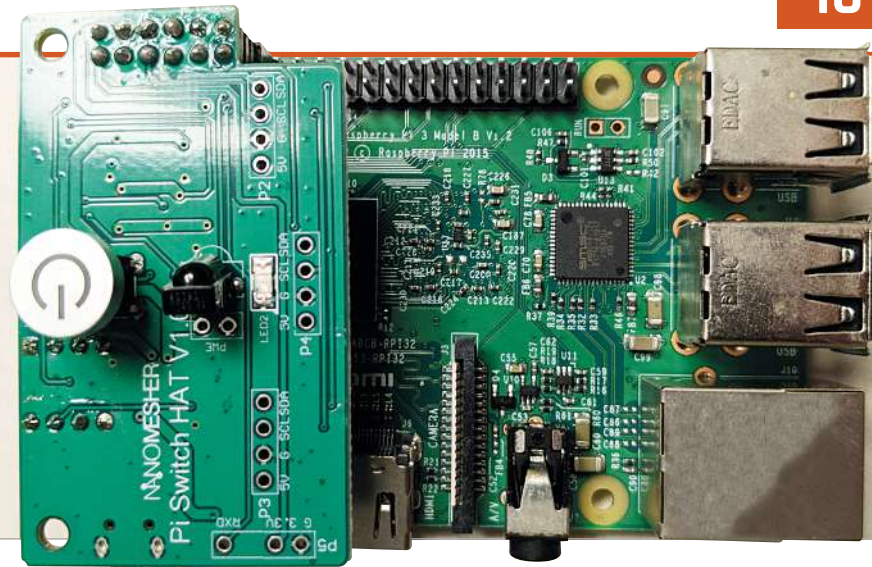
Mit sechs kräftigen Motoren und einem robusten Fahrgestell ist der DiddyBorg zwar kein Rennwagen, besitzt aber eine ganze Menge Drehmoment an seinen Rädern. Die Motoren und das Tempo können je nach Bedarf fein justiert

Fazit

Ein großes Kit für große Leute: Dieser leistungsfähige Roboter kann in nahezu jedem Roboterprojekt für den Pi eingesetzt werden. Für Anfänger eignet er sich jedoch weniger



☯ Tolle
Verbesserung
mit Kodi-
Unterstützung
für unseren
Pi Switch
Nanomesher



Ein-/Ausschalter mit Fernbedienung

Der aktualisierte Pi Switch hat keine Kabel mehr und eine erweiterte Fernbedienung. Wir haben ihn getestet

Der Raspberry Pi ist bereits seit mehreren Jahren auf dem Markt, und endlich ist mit dem Pi Switch Cap ein perfekter Ein-/Ausschalter verfügbar. Die aktualisierte Version des – ebenfalls hervorragenden – Vorgängers Hackable Pi Switch kommt ohne Kabel aus. Das Design ist schnörkellos, als Sahnehäubchen bringt der Pi Switch eine Funktion zur Steuerung eines Mediacenters über eine Fernbedienung mit.

Der Schalter wird mit den GPIO-Pins des RasPi verbunden und sitzt wie ein HAT auf dem Board. Er verwendet jedoch nur die ersten zwölf GPIO-Pins. Auf den meisten Raspberry Pis sind dann also noch 28 Pins übrig, die sich anderweitig nutzen lassen. Die zwölf Pins versorgen den Raspberry Pi mit Strom und stellen die Schnittstelle für die Fernbedienung zur Verfügung.

Die Passform ist viel besser als beim Vorgängermodell. Der Schalter verwendet den gleichen Micro-USB-Port mit fünf Volt wie der Raspberry Pi. Ein separates Netzteil ist daher nicht erforderlich.

Der Switch wartet, bis Sie den Einschalter auf dem Board oder der Fernbedienung drücken, und versorgt dann den Raspberry Pi mit Strom. Ausgeschaltet wird der Pi per Software, aber auch ein erzwungenes Ausschalten wird unterstützt. Genau wie der ursprüngliche Pi Switch lässt sich der Nachfolger programmieren.

Zusatzfunktionen

Die Fernbedienung ist großartig und bietet bereits standardmäßig eine teilweise Unterstützung für Kodi. Die Hardware ist LIRC-kompatibel, daher sollten Sie problemlos auch Universal-

Fernbedienungen benutzen können. Darüber hinaus gibt es optionale Sensoren für die Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck sowie einen kleinen praktischen OLED-Bildschirm. Damit lässt sich der Switch auch in anderen Projekten einsetzen. Trotzdem werden wir das erste Exemplar natürlich mit unserem Kodi Pi nutzen.

Fazit

Mehr kann man sich von einem Schalter für den Raspberry Pi nicht wünschen. Der Pi Switch Cap eignet sich für jedes Mediacenter, ist aber auch für eigene Projekte und Programme einsetzbar



Ähnlich

OnOff SHIM

Ein einfacheres und günstigeres Konzept. Der Taster des SHIM schaltet nur den Strom an oder entsprechend ab

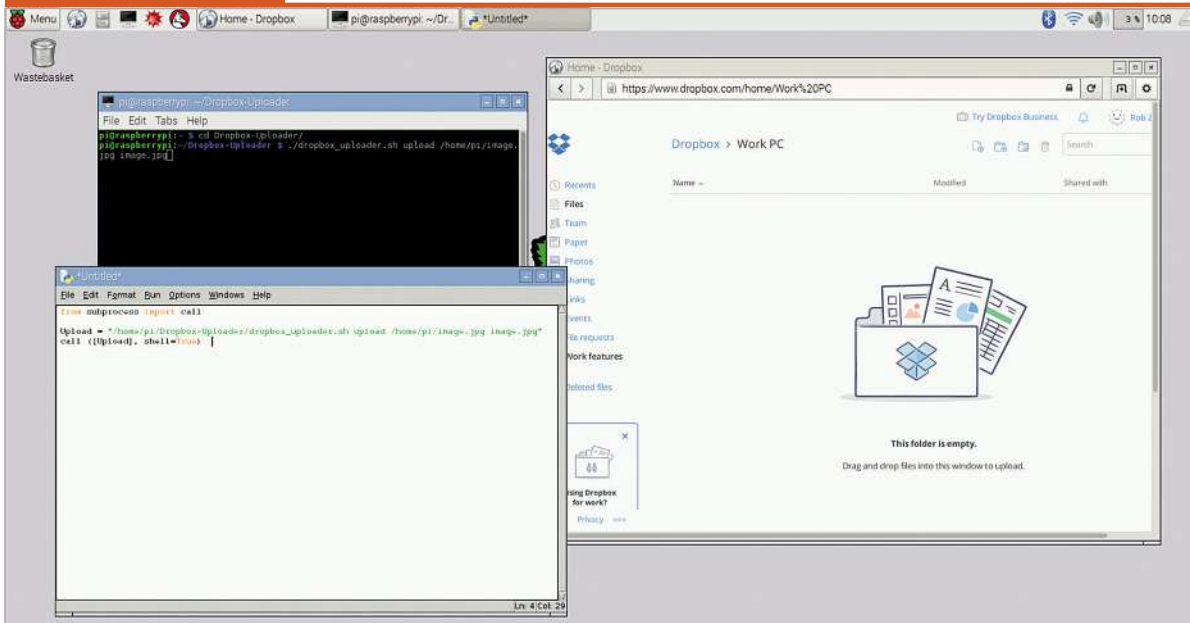


6£ / 7€

magpi.cc/itJzUx

makemarkapp.com

Kostenlos



Dropbox
und Pi bilden
ein Team
Make Mark App

Middleware für die Cloud

Wir haben uns eine interessante Möglichkeit angesehen, um den Raspberry Pi mit Dropbox zu verknüpfen

Dropbox wurde für Linux nie gut unterstützt. Für Raspberry ist die Situation sogar noch schlechter als bei anderen Linux-Varianten. Wollten Sie in der Vergangenheit Dropbox mit dem Pi synchronisieren, mussten Sie den Code selbst schreiben.

Sie die Software installieren. Sie legt auf dem Pi und in Dropbox neue Ordner an und lädt die App automatisch beim Systemstart. Sie können sich auch auf der Website von Make Mark App (**makemarkapp.com**) anmelden und dort Ihre Dateien verwalten. Die Software ist

Wir hatten bei der Konfiguration ein paar Probleme, der Hersteller arbeitet bereits an einer besseren Version. Die Installationsanleitung ist nicht perfekt, aber ausreichend.

Die Software bietet zwar keine automatische Synchronisation, ist aber eine gute Zwischenlösung, um Dateien zwischen dem Raspberry Pi und Dropbox auszutauschen. Wir freuen uns schon auf eine einfachere Installation und Unterstützung für weitere Dateitypen.

Ähnlich

Klassische
Dropbox-
Konfiguration

Wollen Sie die übliche Synchronisationsmethode für Dropbox nutzen? Dann lesen Sie dazu den Artikel aus der MagPi 05/2016.



magpi.cc/2c9NnPC

Funktioniert gut als Vermittler für den Datentransfer zwischen Raspberry Pi und Dropbox

Make Mark App erleichtert den Prozess, trotzdem ist noch Handarbeit nötig. Im Entwicklerbereich Ihres Dropbox-Kontos müssen Sie die App registrieren, um ein Token zu bekommen. Damit können Sie ein Skript herunterladen, mit dem

noch im Beta-Stadium und unterstützt derzeit nur PDF- und E-Book-Dateien. Es ist eine echte Middleware. Sie listet auf, welche Dateien Sie vom Pi hochladen können – erledigen müssen Sie das dann selbst und manuell.

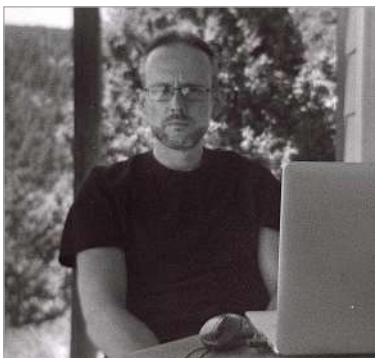
Fazit

Make Mark App ist noch Beta, aber vielversprechend. Die Middleware für Raspberry Pi und Dropbox hat Potenzial



Komponieren mit dem Raspberry Pi

Yerzmyey produzierte sein Album RPi ZWEI ausschließlich mit einem Pi 2



Yerzmyey

Beruf: Musiker

Musik machen auf einem Raspberry Pi ist dank Sonic Pi verhältnismäßig einfach. Der polnische Demoszene-Musiker Yerzmyey beschloss jedoch, einen Schritt weiter zu gehen. Er hat ein ganzes Album mit dem RaspPi als Instrument produziert. Unter magpi.cc/WhekCf können Sie „RPi ZWEI“ hören, während Sie unser Interview mit Yerzmyey lesen.

MagPi: Erzähl uns von Deinem Album. Was ist das für Musik?

Yerzmyey: Typische Demoszene-Musik wird normalerweise in zwei Grundtypen unterteilt: Chiptunes und Module. Chiptune-Musik ist normalerweise synthetisch, Module wie MOD, S3M oder XM sind samplebasiert. Die Songs auf meinem Raspberry-Pi-Album sind Module, XM-Module, um genau zu sein. Erzeugt mit einem Raspberry Pi 2 und MilkyTracker, das auf dem regulären Raspbian-System arbeitet.

Ihr findet dort alle Arten von elektronischer Musik, obwohl jeder Song anders ist – von Electro- und Techno-Pop über Eurodance bis zu instrumentaler Electronica, die ein wenig an Mike Oldfield erinnert. Es endet in einem Chiptune-Stil mit einem Remix von BitPusher2600.

MagPi: Warum ein Raspberry Pi?

Yerzmyey: Ich kaufte einen, als der Pi 2 aktuell war. Meine Wahl damals wurde jedoch von der Ankündigung beeinflusst, dass der Raspberry Pi den ZX Spectrum überholt hat. Ich dachte: Aha! Ich muss jetzt einen kaufen! Der Raspberry Pi, ein britischer Computer, ist mir wichtig, da ich seit den 80ern ZX-Spectrum-Fan und -Nutzer bin. Der Pi ist ein moderner und leistungsfähiger Computer. Offensichtlich ist es nicht oldschool, aber ihr könnt eine coole Old-School-Philosophie dahinter fühlen. Die Idee bestand

darin, nur Pi 2 und sonst nichts zu verwenden. Ich habe die Musik auf dem Pi komponiert und dann alles vom Kopfhörerausgang des Boards aufgenommen. Der Pi 2 ist leistungsstark. Damit können die Songs komplex sein und Multichannel verwenden. Für den Hörer eröffnen sich damit großartige Melodien. Der komplexeste Song auf dem Album besteht aus 26 unabhängigen Kanälen von digi-music. Der Pi kann sicher mehr schaffen, aber das war nicht das Ziel dieses Albums.

MagPi: Wie hast Du das Album komponiert?

Yerzmyey: Ich programmierte alle Noten nacheinander, wie es bei den Musiktrackern üblich ist. Sie müssen alle Noten und Sounds manuell eingeben. Sonst benutze ich Loops, aber nur wenn es um Drum'n'Bass-Musik geht –



Oben Yerzmyey hat auf der ganzen Welt Musik gespielt, auch in Japan



Oben Das auf einem Pi 2 produzierte „RPi ZWEI“-Mini-Album enthält fünf Tracks

Drumloops sind da unentbehrlich – oder wenn ich Gitarre spiele oder Freunde bitte, das für mich zu machen, denn ich bin kein sehr guter Gitarrist. Ich schneide diese aufgenommenen Gitarren in Loops und lege sie in Form von WAV-Dateien in das Lied oder die Module. Natürlich ist die Multilayer-Technik auch dort nützlich, sodass ich auf vielen Gitarren gleichzeitig spielen kann. Auf dem Raspberry Pi nutze ich MilkyTracker. Natürlich leistet der Pi viel. Er kann auch Emulatoren oder Cross-Platform-Tracker verwenden, um Chiptune-Musik zu machen. Ich habe auch probiert, wie die SID-Chip-Emulation mit dem GoatTracker funktioniert, zu sehen unter magpi.cc/lrJKai. Es gibt auch andere Software, etwa den Unreal Speccy Emulator für ZX- und AY-Liebhaber, sowie wirklich komplexe Software-Synthesizer. Mehr Informationen gibt es unter magpi.cc/YUXfeE.

MagPi: Kommst Du aus der Chiptune Music-Szene?

Yerzmyey: Für Chiptune-Sachen benutze ich meistens ein ZX Spectrum 48K mit AY-Interface. Als ich in den späten Achtzigern anfang, gab es nur BEEPER. Also machte ich anfänglich 1-Bit-Musik auf

Wham! The Music Box. Danach wechselte ich zu SoundTracker 1.1 und dem AY-Chip. Seitdem habe ich für mehr als 60 Spiele Musik gemacht, hauptsächlich für ZX Spectrum. Ich arbeitete an vielen Demos für Spectrum und Atari ST mit und spielte viele Chiptune-Konzerte an verschiedenen Orten weltweit.

MagPi: Seit wann machst Du Musik?

Yerzmyey: Ich erinnere mich noch daran, wie ich 1987 Songs für die ersten Demos und Spiele unserer Gruppe gemacht habe – Spiele wie Ghost Eater (1987) und Hunting (1988). Ich glaube aber nicht, dass sie noch existieren. Alles wurde damals auf Bändern aufgenommen. Das früheste Demo, das ich noch von meinen Chiptune-Versuchen besitze, stammt aus dem Jahr 1989, meine erste Spiele-Musik (ein Text-Adventure) von 1993.

MagPi: Hast Du den Pi schon für andere Zwecke verwendet?

Yerzmyey: Wie ich mehrfach erwähnt habe, ist der Raspberry Pi eine leistungsstarke Maschine. Ich benutze sie für buchstäblich alles. Er ist so nützlich wie jeder andere moderne Computer. Texte bearbei-

ten, Tabellenkalkulation, Internet mit YouTube, Musik hören, Filme schauen und solche Sachen. Ich spiele auch viel, hauptsächlich mit RetroPie. Ich habe meinen PC und den Pi permanent an einen umschaltbaren Monitor angesteckt. Ich muss auch keinen zweiten PC kaufen, da der Pi völlig ausreicht. Vor zehn Jahren war das undenkbar. Die Computer wurden damals nicht umsonst Tower genannt.

MagPi: Planst Du, noch mehr Musik mit dem Raspberry Pi zu machen?

Yerzmyey: Für das nächste Projekt habe ich darüber nachgedacht, den Raspberry Pi Zero einzusetzen – eine kleinere Maschine, es könnte interessant sein. Ich werde es vermutlich versuchen. Eine andere Option wäre, etwas mit dem Pi 3 zu machen. Er ist so kraftvoll, dass ich wahrscheinlich etwas symphonische Musik drauf machen müsste. Das könnte schwierig werden, weil meine letzten Versuche aus den Neunziger-Jahren stammen. Außerdem sind Tracker nicht besonders gut für diese Art von Musik, MIDI ist an dieser Stelle besser. Wir werden sehen. Oder hören.



Stratosphäre erkunden

Mission ins Weltall

Ein Münchner Gymnasium hebt ab: Mit einem Ballon, einem RasPi und viel Enthusiasmus erforschen Schüler unsere Erdatmosphäre

Tief unten leuchtet unser blauer Planet, die Luft hier oben in 40 Kilometer Höhe ist staubtrocken und bitterkalt – exakt minus 50 Grad. Bald drei Stunden sind seit dem Start des Stratosphärenballons verstrichen. Noch liefern die Hochleistungsbatterien trotz der Kälte genügend Energie, um die Messdaten zu dokumentieren.

Es ist kein Zufall, dass das Experiment bis jetzt so erfolgreich verläuft: Die 14 Schülerinnen und Schüler des Karlsgymnasiums in München haben ihre Missionsziele klar formuliert sowie den Versuchsaufbau akribisch geplant und getestet.

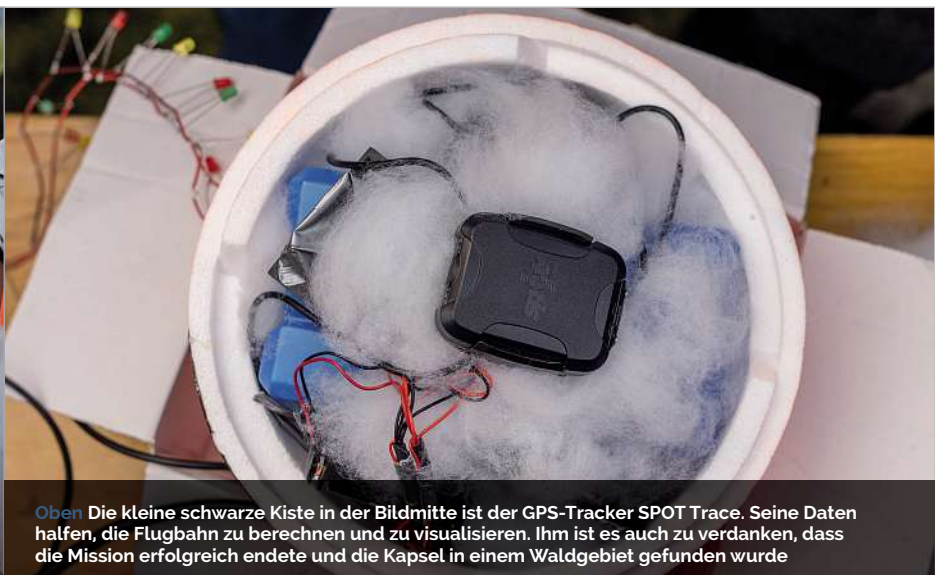
Vieles war zu koordinieren. Und so beschloss die Gruppe im September 2016, sich weiter aufzuteilen: „Finanzen und Sponsoren“, „Flugplanung und Genehmigungen“, „Ballon und Gasfüllung“, „Schutzhülle“, „Pressearbeit“ sowie auch „Datenerfassung und Raspberry“. **Dezember 2017:** Erster Anlauf – die offizielle Startgenehmigung liegt vor. Doch wie so oft bei Missionen ins All: Das Wetter spielt nicht mit – Abbruch.

Dabei hat die Raspberry-Gruppe um Matthias Gerstner, Marco Gomolka, Daniel Strauß und Jonas Zehetbauer alles gründlich erprobt, etwa den Raspberry, dessen

Missionsziele

- Flug eines Ballons in die Stratosphäre
- Vorhersage der Flugbahn
- Ortung des Ballons
- Daten im Flug sammeln (Luftdruck, Temperatur und Luftfeuchtigkeit)

Unten links
Alles muss sorgfältig auf engstem Raum verstaut und geschützt werden: Sensoren, Batterien und Raspberry Pi. Insgesamt wiegt die Nutzlast 1.100 Gramm



Oben Die kleine schwarze Kiste in der Bildmitte ist der GPS-Tracker SPOT Trace. Seine Daten halfen, die Flugbahn zu berechnen und zu visualisieren. Ihm ist es auch zu verdanken, dass die Mission erfolgreich endete und die Kapsel in einem Waldgebiet gefunden wurde

Fotos: Jona Nägel, Robert Richarz, Jonas Zehetbauer



Vorgänger beim Härtetest in der Tiefkühltruhe den Geist aufgab. Grund genug für das Team, das Experiment zu überarbeiten.

Die Raspberry-Gruppe stand gleich zu Beginn der Mission vor der Frage, wie sich Strom sparen lässt, denn jede weitere Batterie bedeutet zusätzliches Gewicht. Damit entstand ein Zielkonflikt: Denn die LED-Beleuchtung der Styroporkugel benötigt Energie – wie sonst sollte man sie mehrere Stunden nach der Landung im Dunkeln finden? Um kostbare Energie zu sparen, kommt ein Python-Skript zum Einsatz. Sobald der Ballon eine Höhe von 3.000 Metern erreicht, aktiviert das Skript einen Drei-Stunden-Timer. Nach dem Abschluss prüft der barometrische Sensor BMP180, ob der Luftdruck noch schwankt. Ist das nicht der Fall, so die Schlussfolgerung des Skripts, befindet sich die Nutzlast wieder auf der Erde.

Ein weiteres Python-Skript versetzt den Ballon daraufhin für zweieinhalb Stunden in einen stromsparenden Ruhemodus, bis das Bergungsteam vor Ort eintrifft. **Januar 2018:** Das zweite Startfenster öffnet sich. Zum Glück spielt diesmal das Wetter mit, die Vorbereitungen auf der großen Wiese vor dem Münchner Karlsgymnasium in Pasing laufen

Oben Wissenschaftliche Projekte sind auch Teamarbeit. 14 Schülerinnen und Schüler halfen bei der Bergung der Kapsel

auf Hochtouren. Das Team prüft zum letzten Mal das Equipment – Startfreigabe. Helium strömt in den Ballon, die Hülle plustert sich auf, die Nutzlast hebt ab und steigt mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 4,82 Meter/Sekunde in den Himmel.

Alle Vorgänge im Inneren der Styroporkapsel laufen nun automatisch ab, und die Kamera des RasPi schießt alle fünf Sekunden ein Foto. Im selben Takt sammeln das Barometer (BMP180), das Thermometer (DS18S20) und der Luftfeuchtigkeitssensor (DHT22) die Umweltdaten – Python-Skripte verarbeiten und speichern sie.

Und plötzlich bleibt das Barometer in einer Höhe von knapp 40 Kilometern stehen. Das ist der Moment, in dem die Ballonhülle wegen des extrem niedrigen Atmosphärendrucks platzt. Ein Fallschirm öffnet sich, und das 1.100 Gramm schwere Paket landet schließlich in der Nähe von Gnesau in Kärnten. Dank des SPOT Trace, der die Ballonposition laufend übermittelte, wird das Bergungsteam fündig. Doch die Kapsel hängt in einer Baumkrone fest. Ein klarer Fall für die Freiwillige Feuerwehr Gnesau: Sie bringt die Mission sicher zurück zur Erde.

Highlights



Höhe: 34.567 m, Flugzeit: 2:53 h, Strecke: 239 km, Temperatur: -30°C

<https://bit.ly/2y6WSg7>

ZIEL ERREICHT

Das Thermometer zeigt zum Zeitpunkt dieser Aufnahme minus 30 Grad an. Die Batterien und der Raspberry halten noch durch – der richtige Zeitpunkt für einen großartigen Schnappschuss. Das Bild wird sofort gespeichert, viele weitere folgen. Die Verarbeitung übernimmt ein Python-Skript. Der Projekt-Code ist bei GitHub verfügbar (siehe Link).



<https://bit.ly/2L2Z138>

GUT GESCHÜTZT

Der dicke Styropormantel der Kugel sorgt dafür, dass die elektronischen Innereien nicht dem Kältetod zum Opfer fallen. Das Schutzgehäuse fängt zudem harte Stöße bei der Landung ab, die markante Farbe und LEDs helfen beim Auffinden des Pakets.



<https://bit.ly/2LLFzTL>

SCHNELL GEFUNDEN

Eine exakte Peilung ist unerlässlich für den Erfolg des Projekts: Deshalb ist der SPOT Trace an Bord. Das Gerät ermittelt den Standort per GPS-Satellit – und zwar unabhängig vom Mobilfunknetz. Technische Informationen zum Gerät finden Sie auf der Seite von WeSPOT (www.wespot.de).

Kurz & gut

Interessante Neuheiten, empfehlenswerte Bücher und Broschüren rund um den Computer in aller Kürze vorgestellt

Die Ersa Lötfitel: Löten leicht gemacht

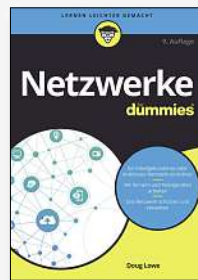
Autor: Diverse
Anbieter: Ersa
Preis: Kostenlos
Format: PDF
Info: bit.ly/zugLdto



Der Download dieser Firmenbroschüre lohnt sich für alle, die den Umgang mit dem LötKolben erlernen wollen. Ersa hat alle wichtigen Hintergrundinformationen und Tipps zusammengefasst. Auch das Löten von SMD-Komponenten kommt nicht zu kurz. Die richtige Pflege von Lötspitzen ist ebenfalls ein Thema.

Netzwerke für Dummies

Autor: Doug Lowe
Verlag: Wiley-VCH
Preis: 24,99 Euro
ISBN: 978-3-52771-487-2
Info: bit.ly/2MzftVh



Netzwerke sind für viele User ein Mysterium. Wie konfiguriert man einen DHCP-Server? Sollte man IP-Adressen manuell einrichten oder besser nicht? Darf man die Lease-Dauer ändern? Solche und ähnliche Fragen klärt „Netzwerke für Dummies“ mit aller Gründlichkeit. Der Schwerpunkt des Buchs liegt allerdings auf der Vernetzung von Windows-Systemen. Ausführlich behandelt werden drahtlose Netze, wobei auch die physikalischen Grundlagen nicht zu kurz kommen. Eher knapp angerissen werden Dinge wie Topologien, Router, Switches und Kabel. Fazit: Wer einen verständlichen und aktuellen Einstieg ins Thema sucht, ist mit diesem Buch gut beraten.

Raspberry Pi programmieren mit C/C++ und Bash

Autor: Harald Schmidt
Verlag: Carl Hanser
Preis: 38 Euro
ISBN: 978-3-44645-342-5
Info: <https://bit.ly/2tAlorF>



Mit Bash-Skripts lässt sich eine Menge anstellen, wenn man denn weiß, wie: Genau dort setzt Harald Schmidt an und präsentiert 50 Programme, mit denen sich sehr hardware-nahe Projekte mit dem RasPi umsetzen lassen. Der Schwerpunkt liegt auf Foto-, Video- und Audiolösungen, ein eigenes Kapitel widmet sich dem Kameramodul.

Wie die Welt in den Computer kam

Autor: David Gugerli
Verlag: S. Fischer
Preis: 24 Euro
ISBN: 978-3-10-397226-9
Info: bit.ly/2sXmjvA



Wir alle sind Teil einer Revolution, an deren Ende vielleicht eine Schreckensvision zur Realität wird – die Herrschaft der Maschinen. Als omnipotenter Vertreter dieser Gattung gilt der Computer, dessen Evolution David Gugerli in seinem Buch nachzeichnet – angefangen beim Rechenkoloß UNIVAC in den frühen Fünfzigerjahren über die IBM-Mainframes in den Sechzigern bis hin zu den Anfängen des Internets.

Gugerli belässt es nicht bei der bloßen Wiedergabe von Fakten oder Meilensteinen dieser Epoche. Er beschreibt, wie aus kleinen

Anfängen eine neue digitale Wirklichkeit entstand, die unsere Gesellschaft, Politik und Kultur prägt und in immer rasanterem Tempo umgestaltet. Zugleich dringt das Buch tief in die Technik ein. Relationale Datenbanken kommen ebenso zur Sprache wie etwa das OSI-Schichtenmodell. Wie sich daraus neue Kommunikationsstrukturen und nie dagewesene Geschäftsmodelle und Firmen entwickelten, etwa CompuServe, ist spannend zu lesen.

Der Autor ist übrigens seit 1997 Professor für Technikgeschichte an der ETH Zürich.

Fazit ★★★★★

Mach was mit 3D-Druck!

Autor: Stephan Regele
Verlag: Carl Hanser
Preis: 30 Euro
ISBN: 978-3-446-44781-3
Info: bit.ly/2sYs0cK



Das erste Kompliment verdient das Buch für seinen durchgängigen Farbdruck. Logisch, denn beim 3D-Druck spielen verständliche Konstruktionszeichnungen eine wichtige Rolle. Die 15 Beispiele sind zwar Geschmackssache, einen Tischventilator oder Zubehöerteile für elektronische Geräte kann aber sicher jeder brauchen. Der Nachbau einer Geige mit 3D-Teilen ist dagegen vermutlich nicht jedermanns Sache.

Apropos Nutzwert: Das Buch lebt davon, dass der Autor wirklich alles ausprobiert hat und sein

reichhaltiges Erfahrungswissen in jedes Kapitel einfließen lässt. Sie finden bei Stephan Regele eine Fülle von Tipps und Tricks, die sich problemlos auf andere 3D-Projekte übertragen lassen.

Zweites Kompliment: Der Autor gibt sich bei etlichen 3D-Modellen nicht einfach mit dem Download der jeweiligen Vorlage zufrieden, sondern sucht aktiv nach Verbesserungsmöglichkeiten, so etwa im Kapitel „Tragegriffe“.

Etwas mager fällt dagegen das Stichwortverzeichnis aus: Es umfasst lediglich zwei Seiten – bei einem 357 Seiten dicken Fachbuch.

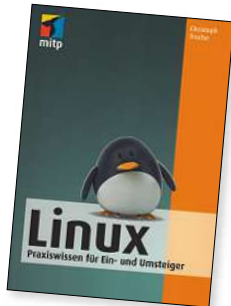
Fazit ★★★★★

Linux-Praxiswissen für Ein- und Umsteiger

Autor: Christoph Troche
Verlag: mitp
Preis: 18 Euro
ISBN: 978-3-958-45613-6
Info: bit.ly/2JUL5De

Ganz ohne theoretischen Ballast und immer nah an der Praxis: Christoph Troche beschäftigt sich in seinem Buch mit der Konfiguration und Wartung von Linux-Rechnern. Nach einem kurzem Ausflug in die bunte Welt der Linux-Distributionen klärt der Autor typische Einsteigerfragen: „Wie installiere ich Linux parallel mit Windows?“ oder „Wie richte ich einen bootfähigen USB-Stick mit Linux ein?“

Dort, wo es nötig ist, geht Troche sehr in die Tiefe, bei anderen Themen wiederum erfährt man nur das Nötigste – vom didaktischen Standpunkt eine sinnvolle Vor-



gehensweise. Im Prinzip können Sie das Buch neben Ihren Rechner legen und die Schritte nacheinander abarbeiten – am Ende sitzen Sie mit sehr großer Wahrscheinlichkeit vor einem lauffähigen Linux-System.

Probleme mit exotischen Hardware-Komponenten und speziellen Treibern behandelt das Buch nicht, sein Fokus ist ein anderer – eben die Einsteigersicht, wie der Autor bereits in seinem Vorwort feststellt. Dem Untertitel „Praxiswissen für Ein- und Umsteiger“ wird es auf jeden Fall gerecht: Leser, die bislang nur Windows kennen, ziehen den größten Nutzen aus dem Buch.

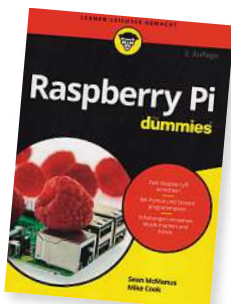
Fazit ★★★★★

Raspberry Pi für Dummies

Autor: Sean McManus
Verlag: Wiley-VCH
Preis: 19,99 Euro
ISBN: 978-3-527-71445-2
Info: bit.ly/2tdDats

Der Raspberry füllt Bibliotheken mit Fachliteratur – nun erscheint ein weiteres Werk, das sich speziell an Einsteiger richtet. Von einem Autorenteam geschrieben, deckt „Raspberry Pi für Dummies“ die ganze Themenpalette ab: Installation mit Noobs, Grundlagen der Linux-Shell, Anwendungssoftware inklusive Gimp, Grundlagen der Scratch-Programmierung, Python, Schaltungen und Löten – eine Menge Lesestoff für den Anfang.

Selbst das Thema HATs kommt vor – für Einsteiger sicherlich inspirierend. Dies alles wird, wie



in der Dummies-Reihe üblich, leicht verständlich und im lockeren Ton beschrieben. Genau das ist das große Plus des Buchs, weshalb es sich auf jeden Fall eine Empfehlung verdient, auch weil es die Inbetriebnahme des Raspberry Pi inklusive Noobs sehr ausführlich behandelt.

Leider verzichten die Autoren auf Fritzing-Diagramme und auf farbige Bildschirmfotos. Letzteres macht vor allem das Kapitel zum Thema Scratch zur schweren Kost. Was in dieser aktualisierten Auflage fehlt, ist ein Hinweis auf den Pi Zero WH (vorgelötete Pins).

Fazit ★★★★★

Datenschutz und die neue DSGVO

Die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) betrifft jeden, der im Internet aktiv ist, etwa als Homepage- oder Forenbetreiber. Die folgenden Webseiten klären Sie über die neue Rechtslage und Ihre Pflichten auf

Tipps zur DSGVO



Info: <https://bit.ly/2wpaLp6>

Ein ausführlicher Beitrag der Süddeutschen Zeitung zur DSGVO: Er verzichtet weitestgehend auf juristisches Fachchinesisch und fasst die wichtigsten Punkte zusammen – ideal, wenn Sie sich schnell und kompetent informieren möchten.

Die Verordnung im Detail



Info: <https://bit.ly/2JPPpXv>

Keine leichte Kost: Über diesen Link laden Sie die offizielle Broschüre zum neuen Gesetz herunter.

Datenschutz-Generator



Info: www.datenschutz-generator.de

Wie kann man sich als Webseitenbetreiber schützen? Variante 1: Sie nehmen sich einen Anwalt. Variante 2: Sie starten den Datenschutz-Generator, der Ihnen eine maßgeschneiderte und rechtskonforme Datenschutzerklärung liefert. Dieses Online-Angebot wurde übrigens von dem Berliner Rechtsanwalt Dr. Thomas Schwenke entwickelt.

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

Berlin

Mo, 30.07. – Fr, 28.09.2018
Web Development Bootcamp
Atrium Tower Wework
Eichhornstraße 3
ironhack.com

Mo, 23.07. – Fr, 27.07.2018
Mo, 30.07. – Fr, 03.08.2018
Mo, 06.08. – Fr, 10.08.2018
Sommercamp I + II + III
Linienstraße 121
digitalwerkstatt.de

Darmstadt

Mi, 29.08.2018
KID-Forscherclub 2/2018
Viktoriaplatz 8
kinderuni-darmstadt.de

Düsseldorf

Mo, 13.08. – Fr, 17.08.2018
Codingferien Teens Sommer
Programmieren lernen mit Python und dem Raspberry Pi
Rather Straße 25
codingschule.de

Mo, 20.08. – Fr, 24.08.2018
Codingferien Kids Sommer
Programmieren lernen mit dem Raspberry Pi
Rather Straße 25
codingschule.de

Frankfurt/Main

Mo, 16.07. – Fr, 20.07.2018
Mo, 23.07. – Mi, 25.07.2018
Sommerferiencamp III + IV
Heidestraße 145
digitalwerkstatt.de

Hamburg

Mo, 30.07. – Fr, 03.08.2018
Mo, 06.08. – Fr, 10.08.2018
Sommerferien-Camp Woche 4 + 5
Mittelweg 155
digitalwerkstatt.de

Hannover

Fr, 14.09. – So, 16.09.2018
Maker Faire Hannover 2018
HCC Hannover Congress Centrum
Theodor-Heuss-Platz 1 – 3
maker-faire.de/hannover

Lippstadt

Mo, 16.07. – Mi, 18.07.2018
Sommercamp I – Little Explorers
Geiststraße 1
digitalwerkstatt.de

Mo, 23.07. – Fr, 27.07.2018
Mo, 20.08. – Fr, 24.08.2018
Sommercamp II + III
Geiststraße 1
digitalwerkstatt.de

Mainz

Mi, 22.08. – Sa, 25.08.2018
Basteln und Tüfteln mit dem Raspberry Pi
Mechernicher Hof
Schönbornplatz 2
Bodenheim
dorfbuero.de

München

So, 15.07.2018,
CoderDojo
Oefelestraße 4
erfindergarden.de

Sa, 21.07.2018,
Pi Club Samstag
Oefelestraße 4
erfindergarden.de

Di, 24.07.2018
DAHO.AM18
The Pure Tech Conference
Zenith
Lilienthalallee 29
facebook.com/dahoam.conference

So, 29.07.2018
Drohnen spielend programmieren
Gollierstraße 70
fablab-muenchen.de

Mo, 30.07. – Do, 02.08.2018
Minecraft-Werkstatt in den Sommerferien
Gollierstraße 70
fablab-muenchen.de

Mo, 30.07. – Fr, 03.08.2018
Mo, 06.08. – Fr, 10.08.2018
Sommercamp #1 + #2
Nymphenburger Straße 120
digitalwerkstatt.de



Do, 02.08.2018
Code for München
Hacking-Treffen
OK Lab München
Schleißheimer Straße 39
codefor.de

Di, 14.08.2018
Öffentliches Treffen
Chaos Computer Club München
Schleißheimer Straße 39
muc.ccc.de

Rötgesbüttel

Do, 02.08. – 05.08.2018
Hacken Open Air 2018
Hacker-Camping-Event
Campingplatz Glockenheide
Glockenheide 1
hackenopenair.de

Stuttgart

Mo, 06.08. – Sa, 11.08.2018
Mo 13.08. – Sa, 18.08.2013
Code+Design Camp
Flamingoweg 24
<https://code.design>

Wien

Di, 17.07.2018
C3W – Chaos, Communication, Caffeine
Chaos Computer Club Wien
Rathausstraße 6
c3w.at

Zürich

So, 15.07.2018 (jeden Sonntag)
CoderDojo
Liip AG
Limmatstraße 183
meetup.com/de-DE/Coder-Dojo-Zurich/events

Sa, 15.09. – So, 16.09.2018
Mini Maker Faire Zürich
Dynamo Zürich
Wasserwerkstraße 21
makerfairezurich.ch

Hamburg



Hannover



Mainz



Darmstadt



Stuttgart



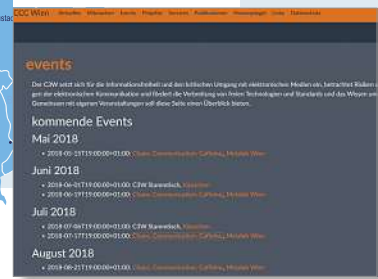
Zürich



München



Wien





Schalt-Planer [MagPi 3/2018]

Bezüglich des Artikels „Schalt-Planer“ hätte ich folgende Frage: Gibt es dazu Grafikbibliotheken mit Bauelementen, die man herunterladen kann?
Horst Wilmeroth

Wer länger im Internet sucht, findet zwar einige Grafiken, auf Dauer führt jedoch kein Weg daran vorbei, eigene Bauteile zu entwerfen. Fritzing (auf Heft-DVD) bietet dazu einen Bauteile-Editor, der aber nicht ausreicht. Wir empfehlen Ihnen, das Bauteil als SVG-Datei zu exportieren, das Ihrem Wunschbauteil optisch ähnelt. Diese Vorlage bearbeiten Sie in einem externen Grafikprogramm und importieren diese dann wieder in Fritzing. Falls Sie noch kein Programm dieser Art besitzen: SVG-Grafiken lassen sich etwa mit der Freeware **InkScape** bearbeiten.

Hinweis: Eventuell ist es bei komplexen Grafiken nötig, die Gruppierung aufzuheben, damit sich das Bauteil im Grafikprogramm im Detail bearbeiten lässt.

Wolfram Mathematica [MagPi 3/2018]

Ich staune immer wieder, was man alles mit dem Raspberry anstellen kann. Deshalb habe ich, wie in Ihrem Artikel beschrieben, die Software Mathematica ausprobiert – wirklich spannend! Hätten Sie für mich einen weiterführenden Buchtipps?
Markus Eckenfels

Ja, sicher, haben wir: Das Buch ist auf Deutsch und schon alleine deshalb erwähnenswert: „Einführung in Mathematica“ von Knut Lorenzen. Die Besonderheit: Es befasst sich unter anderem mit Mathematica auf dem Raspberry Pi. Der Preis beträgt rund 30 Euro.

**Schreiben
Sie uns**

Sie möchten
uns etwas
zur MagPi
mitteilen?
Kontaktieren Sie
die Redaktion via
specials@chip.de

Geigerzähler im Eigenbau [MagPi 3/2018]

Können Sie mir verraten, welche Art von Strahlung bei diesem Projekt gemessen wird? Leider geht das aus dem Beitrag nicht klar hervor.
Armando Garcia

Der Artikel basiert auf dem Bausatz von MightyOhm. Dabei kommt eine SBM-20-Geiger-Müller-Röhre zum Einsatz; sie detektiert Beta- und Gammastrahlung, jedoch keine Alphastrahlung. In diesem speziellen Fall bietet sich alternativ eine LND-712-Röhre an. In Umgebungen mit hoher Beta- und Gammastrahlung würde man eher zu einer SI-1G greifen – sie ist unempfindlicher. Je nach Projekt und Basteltalent sind eventuell Röhrentypen mit kürzerer Bauform sinnvoller, dann müssen Sie aber die beiden Halterungen auf der Platine versetzen. Das bedeutet einen mechanischen Eingriff in die Platine und natürlich den Griff zum Lötkolben.

Music Streamer [MagPi 3/2018]

Ich bin Ihrer Anleitung auf Seite 19 im letzten Heft gefolgt und habe mir das Pirate Radio Kit von Pimoroni zugelegt. Ich würde gerne die Stream-URLs ändern. Was muss ich tun?
Maria Eickhoff

Sie finden die aktuelle Senderliste in der folgenden Datei: `/etc/vlcd/default.m3u`. Löschen oder überschreiben Sie die dortigen Einträge mit einem Texteditor. Sie können jederzeit weitere Sender hinzufügen.



CHIP WISSEN

Sichern Sie sich nur jetzt unser
exklusives Willkommenspaket:
2 Ausgaben für nur 9,80 €

Ab
sofort im
Handel!



NEU!

Das junge
Wissensmagazin

Faszination
Wissenschaft

Alle zwei
Monate neu

Jetzt
30 %
sparen

Jetzt bestellen unter
services.chip.de/abo/wissen
0781 – 639 45 26

Aktions-Nr.: W18MA03Z1

MILLIONENFACH BEWÄHRT!

MIT WLAN AC, GIGABIT LAN & 1,4 GHz QUAD-CORE-CPU

Raspberry Pi 3 B+

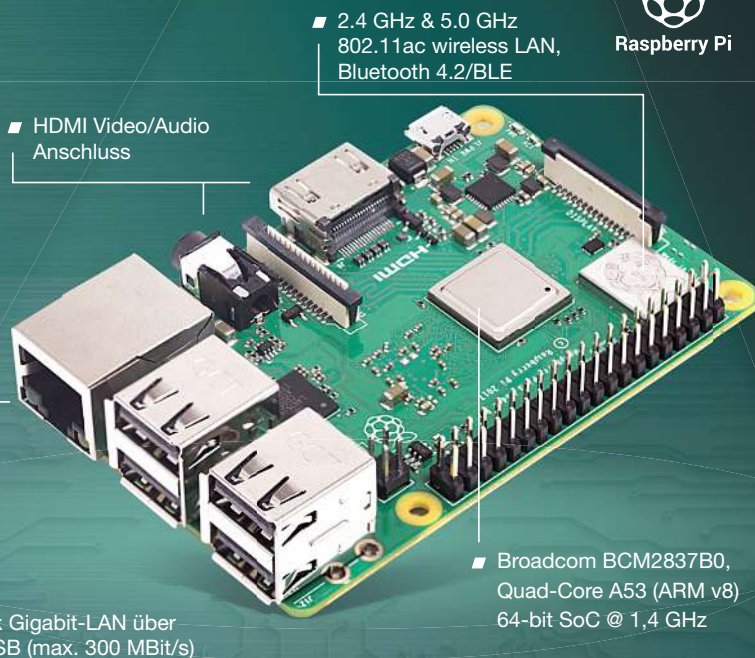
Das „Raspberry Pi“-Flagschiff

Schneller als sein Vorgänger – und Sie können Ihr bestehendes Zubehör weiterhin nutzen

- Prozessor: Broadcom BCM2837B0, Quad-Core A53 (ARM v8) 64-bit SoC @1,4 GHz
- Speicher: 1 GB LPDDR2 SDRAM
- Anschlüsse: 2.4 & 5.0 GHz 802.11ac wireless LAN, Bluetooth 4.2/BLE, 4x USB 2.0, HDMI, CSI, DSI, 40-Pin I/O
- Video & Sound: HDMI, MIPI DSI Display-Port, MIPI CSI Kamera-Port, Audio 4-polig Klinke 3,5 mm
- PoE-Fähigkeit über ein separates Shield

Bestell-Nr.: RASPBERRY PI 3B+

**BEST
SELLER** **35,90**



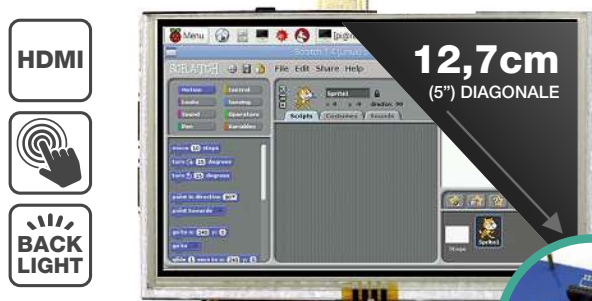
Raspberry Pi

Tagespreise

5"-HDMI-Touch-Display

Dieses 5"-Display ist kompatibel mit allen Raspberry Pi-Modellen und wird einfach auf den GPIO-Port gesteckt.

- resistiver Touchscreen, 800 x 480 Pixel
- Stromverbrauch: 400 mA
- inkl. HDMI-U-Adapter, Touch-Pen und Schrauben-Set



Bestell-Nr.: RASP PI 5TD WAV

39,50 **NEU**

Display-Rückseite



Passendes Gehäuse:

- speziell für das 5"-Touch-Display und den Raspberry Pi entwickelt
- selbststehend, Neigung: 45°/60°
- Montagelöcher für Raspberry Pi B/A+/B+/2/3



Bestell-Nr.: RPI CASE WS 5LCD

7,50

Lieferung als Bausatz, ohne Display

Der kleine Helfer mit USB-Anschluss



Ampere-/Voltmeter

Dieses kleine Messgerät ist ideal, um zum Beispiel ein Netzteil für den Raspberry Pi richtig zu dimensionieren. Es misst und analysiert die Stromaufnahme über USB.

- Spannung: 3,5 ... 7 V
- Strom: 0 ... 3 A
- Ausgang: 2 x USB-A-Buchsen



Bestell-Nr.: RPI USB METER2

9,70 **NEU**

Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., zzgl. Versandkosten für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb, im Katalog oder auf Anforderung). Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.

reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel.: +49 (0)4422 955-333

Tagespreise · Preisstand: 25. 6. 2018

**JETZT NEWSLETTER
ABONNIEREN & PROFITIEREN!**

Stets als Erster informiert - Top-Angebote, interessante Themen, Aktionen und Neuheiten

GLEICH ANMELDEN ► <http://rch.it/v3>



www.reichelt.de

BESTELHOTLINE: +49 (0)4422 955-333