

Portenta H7

Grafikfähiges Arduino-Board für KI



Bild: Arduino.cc

Auf dem neuesten, ab Ende März lieferbaren 68mm × 25mm großen Arduino-Board (MKR-Formfaktor) steckt eine Menge Hardware. Am auffälligsten ist der Prozessor – richtig: Prozessor und nicht Mikrocontroller. Es handelt sich um einen zweikernigen STM32H747, dessen M7- und M4-Kerne mit 480MHz beziehungsweise 240MHz und mit 8 bis 64 MByte SDRAM arbeiten sollen. Dafür braucht dieses Board nun auch ein Betriebssystem namens ARM Mbed OS, das in der Lage sein soll, neben MicroPython- und JavaScript-Anwendungen auch Arduino-Sketches laufen zu lassen. Außerdem wird TensorFlow Lite unterstützt: Arduino soll damit nun KI-fähig werden.

Weitere Highlights sind die Display- und Kamera-Anschlüsse sowie eine enorme Anzahl an IO-Ports, die nun an zwei je 80poligen High-Density-Konnektoren auf der Unterseite der Platine liegen. Dort sollen unter anderem 100MBit-Ethernet, vier UARTs, drei AD-Wandler (16bit) und 2 DA-Wandler (bis 1MHz) anliegen. Über den USB-Port erfolgt der Display-Anschluss, die Spannungsversorgung und Datentransfer als Host oder Device.

Neben WLAN (802.11b/g/n) und Bluetooth (5.1) stecken auf der Karte auch noch ein Battery Charger für 3,7V-LiPo-Zellen. Der Stromverbrauch soll sich im Standby-Modus bis auf 2,95 µA senken lassen.

Die technische Dokumentation inklusive der Port-Belegung finden Sie online (siehe Link). —hgb

► make-magazin.de/xerg

Hersteller	Arduino
URL	arduino.cc
Preis	89,90 €

ZeroBOY

Spiele-Emulator im Gameboy-Gehäuse

Was passiert, wenn man einen Raspberry Pi Zero, die Software RetroPie und ein Gameboy-Gehäuse kombiniert? Ein ZeroBOY – eine portable Spielekonsole, auf der nicht nur alte Gameboy-Spiele laufen, sondern alle Games diverser Hersteller, die man emulieren kann: Atari, Commodore, Nintendo, Sega, Sony und alte Arcade-Spiele. ZeroBOY entstand als Projekt einer Facebook-Gruppe, die mittlerweile komplette Teilesätze zum Nachbau in einem eigenen Shop anbietet.

Das Komplett-Kit enthält eine Steuerungsplatine, das Gehäuse, Akku, Tasten, ein Steuerungskreuz, ein Display und diverse 3D-gedruckte Teile, die bei der Montage helfen. Ein Raspberry Pi gehört nicht zum Lieferumfang. Im Test benutzten wir statt eines Pi Zero einen Pi 3A+, der mit der aktuellsten Version des ZeroBOY jedoch kompatibel ist. Er wird mit der Steuerungsplatine verlötet, die unter anderem das Display ansteuert, die Tastendrücke kontrolliert, einen Lautsprecher steuert und den LiPo-Akku lädt.

Um das Display, zusätzliche Tasten und den LiPo-Akku im Gehäuse unterzubringen,

muss man selbigem mit Dremel, Stufenbohrer, Seitenschneider und Feile auf die Pelle rücken. Die Online-Anleitung dafür ist an vielen Stellen leider lückenhaft und man muss sich einiges selbst zusammenreimen.

Mit ein wenig Geschick sollte der ZeroBoy aber an einem Sonntagnachmittag zusammengebaut sein. Dann hat man eine faszinierende Daddelkischde für unterwegs. —dab

Der ZeroBOY wurde uns vom Hersteller für den Test zur Verfügung gestellt.

Hersteller	ZeroBOY
URL	www.zeroboy.eu
Preis	bis 31.3. 150 €, danach 224 €

**Ausprobiert
— von Make: —**



OnOff SHIM

Ein-/Ausschalter für Raspberry Pi

Den Raspberry Pi sauber herunterzufahren ist ja noch mit einem Taster am GPIO-Port möglich (siehe Tipp in Make 2/19, Seite 43). Ihm aber danach vollständig den Strom abzdrehen, das ging bislang nur durch Ziehen des Netzteilsteckers, was der auf Dauer übel nimmt.

Diese kleine Platine ändert das: Sie wird entweder mit Hilfe einer noch auf das Modul zu löttenden Kontaktleiste auf den Port des Raspis gesteckt. Laut Hersteller passt dann aber keine andere Erweiterung mehr darauf. Zweite Montagemöglichkeit: Man lötet sie ohne Steckerleiste direkt auf die Pins des Raspberry-Ports, die dadurch nach oben aus dem OnOff SHIM herausragen. So lassen sich dann noch weitere Shields oder auch Kabel auf den Raspberry aufstecken.

Unter dem Betriebssystem Raspbian genügt nach Installation eines Treiberprogramms ein Druck auf den Taster der kleinen Erweiterung und das Betriebssystem fährt ordnungsgemäß herunter. Eventuell



Bild: Pimoroni

in Benutzung befindliche Daten werden dabei gespeichert. Datenverlust ist also ausgeschlossen. Anschließend erst wird die Stromversorgung zum Raspberry vollständig unterbrochen. Zum Einschalten muss der Taster lediglich erneut gedrückt werden, um den Einplatinencomputer wieder mit Strom zu versorgen und ihn das Betriebssystem booten zu lassen. —hgb

Hersteller	Pimoroni
URL	https://shop.pimoroni.de/products/onoff-shim
Preis	6,30 €

Makeblock Halocode

Drahtloser Einplatinencomputer

Der chinesische Hersteller Makeblock ist bisher vor allem für programmierbare Roboter bekannt. Produkte wie der mBot sind bekannte Größen beim Einstieg ins Programmieren und die Robotik. 2019 hat Makeblock einen Einplatinencomputer auf den Markt gebracht, der speziell für den Bildungsbereich gedacht ist.

Mit 45mm Durchmesser und 10g Gewicht gehört der Halocode zu den kleinen Modellen. Er bringt 12 programmierbare LEDs, einen Bewegungssensor, vier Touch-Sensoren (I/O Pins), einen programmierbaren Taster und ein Mikrofon onboard mit. Ausgestattet mit dem ESP32 kann der Einplatinencomputer sogar mehrere Programme gleichzeitig ausführen. Über USB und die vier Pins kann man weitere Sensoren und Aktoren anschließen.

Der Einplatinenrechner ist außerdem mit WLAN und Bluetooth ausgestattet und kann mit der von Makeblock entwickelten freien Software *mBlock* programmiert werden. Über diese Software stehen auch die Programmierung von Spracherkennung und KI

in Form von Objekterkennung zur Verfügung. Sogar Fernsteuerung des Halocodes ist möglich: Legt man sich einen Account für die mBlock-Software an, kann man die *User Cloud Message*-Funktionen nutzen. Nachrichten, die über diese Funktion verschickt werden, werden von allen Halocodes empfangen, die mit dem eigenen Account verbunden sind.

Auch ohne Internet-Verbindung kann man mit mehreren Halocodes ein LAN aufbauen. Dabei steuert ein Halocode mehrere andere an. Insgesamt bietet der Halocode also sowohl hardware- als auch softwareseitig viele Möglichkeiten. Makeblock stellt zurzeit online einige Anleitungen und Projektvorschläge auf Englisch zur Verfügung. In diesen Projekten findet man zum Beispiel ein Kätzchen, bei dem ein Servomotor und zwei LEDs gleichzeitig angesteuert werden. Für seine anderen Produkte stellt der Hersteller auf der „Makeblock Education“-Webseite einiges an Ressourcen zur Verfügung. Für den Halocode gibt es dort bisher nur ein Buch, das allerdings umfangreich ist und

**Ausprobiert
— von Make: —**



viele Anwendungsmöglichkeiten bietet. Die Anleitungen sollen in der Zukunft auch auf Deutsch verfügbar sein.

—esk

Der Halocode wurde uns vom Hersteller für den Test zur Verfügung gestellt.

Hersteller	Makeblock
URL	makeblock.com/steam-kits/halocode
Preis	41,90 €

CW 5200

Kühlaggregat für CO₂-Lasercutter

CO₂-Laserröhren arbeiten bei 15 bis 20 Grad am besten. Die schwache Kühlung billiger Lasercutter kann das aber nicht längere Zeit halten. Abhilfe bringt der CW 5200, denn er enthält neben einer Umwälzpumpe (max. 10l/min) und einem 8-Liter-Wassertank auch ein Kompressor-Kühlaggregat.

Nachdem die Wasserschläuche des Lasers über stabile 10mm-Schlauchanschlüsse an der Rückseite des Kühlers angeschlossen sind (Schlauchschellen werden mitgeliefert), muss man nur noch Wasser einfüllen, bis die Wasserstandsanzeige an der Gerätefront im grünen Bereich steht. Das Display an der Frontseite des etwa 30kg schweren Geräts zeigt die Wassertemperatur. Die elektronische Steuerung hat zwei Betriebsarten: In der ersten kühlt es das Wasser entsprechend der mit Tastern neben dem Display eingestellten Temperatur. Zum Kühlen von 25 Grad Zimmertemperatur auf 15 Grad brauchte der CW 5200

etwa 10 Minuten. Anschließend hielt er diesen Wert selbst beim dauerhaften Lasern mit hoher Leistung auf +0,1/–0,5 Grad genau ein (getestet mit einer 40-Watt-Röhre). Nachteil dieser Betriebsart: Es kann zur Kondenswasserbildung an der Röhre und damit zu Kurzschlüssen an deren Hochspannungsanschlüssen kommen. Im Test gab es jedoch bei Wasser-/Raumtemperaturen von 15/24 Grad keine Probleme.

Für hohe Luftfeuchtigkeit eignet sich die zweite Betriebsart, die das Wasser nur bis zu 3 Grad unter die Raumtemperatur kühlt und so Kondenswasser vermeidet. Es sollte aber nicht wärmer als 23 Grad in der Werkstatt sein, um noch im optimalen Temperaturbereich zu bleiben.

Das Gerät überwachte den Wasserdurchfluss und gab bei Blockierung lautstark Alarm. Über eine Anschlussbuchse an der Rückseite (passender Stecker mitgeliefert) kann dies auch einem entsprechend ausgestatteten Lasercutter mitgeteilt werden.

**Ausprobiert
— von Make: —**



Insgesamt ist der CW 5200 empfehlenswert, wenn Sie mit Ihrem Lasercutter häufig länger arbeiten und dabei eine konstante Schneidleistung brauchen.

—hgb

Hersteller	Guangzhou Teyu Electromechanical
URL	teyuchiller.com
Preis	ab 320 €

3D-Printer Enclosure

Faltbares 3D-Druckergehäuse



Bild: Creality3D

**Ausprobiert
— von Make: —**

Falls Sie mit Ihrem 3D-Drucker ab und zu auf Reisen gehen, etwa zu Messen oder Workshops, dann soll dieses Faltgehäuse das Gerät beim Druck vor Ort, auch im Freien, vor Feuchtigkeit, Zugluft und Staub schützen. Auseinandergenommen passt der Stoffschrank in einen Rucksack, zusammengesteckt ist er mit einem Gerüst aus Eisenrohren 900mm x 750mm x 700mm groß. Das reicht, um einen Ender 3, 3 Pro und 5plus, CR-10s und CR 10-s plus vom gleichen Hersteller und ähnlich große Geräte darin unterzubringen und damit zu drucken. Verschluss wird das Druckerfach durch eine Textilklappe mit Fenster und Klettbandern.

Während des Drucks schützt die Faltschachtel das Gerät vor Zugluft und macht so vor allem im Freien und klimatisierten Räumen einen erfolgreichen Druckvorgang erst möglich. Außerdem dämpft es den Schall aus dem Inneren und soll durch eine Aluminium-Beschichtung auch flammhindernd sein. —hgb

Hersteller Creality3D
URL dfrobot.com/product-1922.html
Preis ab 40 € (zzgl. Versand und Steuern)

Cubinote

Post-it-Drucker mit WLAN

Post-its sind nicht nur praktische Erinnerungshelfer, sondern auch Planungshelfer und manchmal sogar Kunstobjekt. Die Webentwickler von heise online kleben ihre Post-its beispielsweise an ihre Whiteboards, um im Rahmen der agilen Entwicklung ihre Sprints zu planen. Und auch der Autor dieser Rezension klebt sich die Zettel auf den Schreibtisch und an die Wand – bislang leider mit seiner kaum leserlichen Handschrift verziert.

Dieses Manko kann der Post-it-Drucker Cubinote ausgleichen: Er schreibt per Thermodrucker schwarze Texte auf farbige Kleberollen (gelb, blau oder rot) und wirft 8cm x 10cm große Zettel aus. Die Daten nimmt der Drucker per WLAN oder Bluetooth entgegen. Die Konfiguration für das heimische WLAN ist etwas aufwendiger als für Bluetooth, im Test funktionierte es nicht auf Anhieb. Prinzipiell kann man den Cubinote aber auch ohne Router direkt per WLAN steuern.

Den Inhalt der Post-its erstellt man wahlweise in der kostenlosen Cubinote-App für Smartphones und Tablets oder auf dem PC unter Windows und Mac. Die App ist leider wesentlich unkomfortabler als das PC-Pro-



**Ausprobiert
— von Make: —**

gramm und ihr fehlen auch Funktionen zur Textformatierung. Man kann jedoch Bilder importieren und QR-Codes erzeugen. Beim PC-Programm ist zudem eine Screenshot-Funktion dabei, sodass sich Graustufen-Bilder und Text in einem Post-it kombinieren lassen. Die Ausdrucke sind gut zu lesen und kleben dauerhaft. Damit ist der Cubinote eine coole Ergänzung für Werkstatt und Labor. —dab

Der Drucker wurde uns von Cubinote für den Test zur Verfügung gestellt.

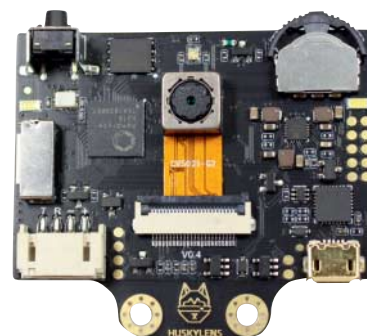
Hersteller Cubinote
URL <https://eu.cubinote.com/>
Preis 150 €

Huskylens

Bilderkennungskamera mit Display

Vom chinesischen Open-Hardware-Hersteller DFRobot gibt es mit der Huskylens eine kleine Kamera, die Algorithmen zur Bilderkennung und ein Display mitbringt. Auf der Platine werkelt ein Kendryte K210 RISC-V-Prozessor mit 400MHz. Um das Arbeiten besonders einfach zu machen, ist auf der Rückseite der 2-Megapixel-Kamera ein Display mit 320 x 240 Pixeln angebracht. Wer eigene Projekte mit Bilderkennung umsetzen möchte, muss die Trainingsdaten zwar immer noch selbst erstellen – mit einem Klick pro Bild soll das aber so einfach wie möglich ablaufen. Sechs verschiedene Algorithmen zur Erkennung und Verfolgung von verschiedenen Objekten, Farben oder Gesichtern sind vorprogrammiert.

In der Praxis funktioniert das mit dem aktuellen Prototyp je nach Modus und Lichtverhältnissen entweder schon erstaunlich gut oder gar nicht. So erkannte die Kamera etwa unsere Monitore recht zuverlässig, konnte sich aber keine Gesichter dauerhaft merken. Auch die Dokumentation zur Anbindung an weitere Bastelhardware wie den Arduino



oder einen Raspi fehlte noch. Mit dem offiziellen Lieferstart im Februar 2020 sollen eine neue, bessere Firmware und die Doku vorliegen. Damit könnte die Kamera eine schöne Ergänzung für Maker-Projekte werden. —hch

Ein Prototyp wurde uns von DFRobot für den Test zur Verfügung gestellt.

Hersteller DFRobot
URL dfrobot.com/product-1922.html
Preis ab 40 € (zzgl. Versand und Steuern)

Strawbees Crazy Scientist Kit

Strohalm-Baukasten-Set für freies Experimentieren

Ja, Sie haben richtig gelesen: In Zeiten des EU-weiten Verbots von Einwegplastik stellen wir ein Baukasten-Set vor, dessen Hauptbestandteil Kunststoff-Strohhalme sind. Bevor wir uns mit den Vorzügen und Nachteilen dieses Baukastens auseinandersetzen, sei also gesagt: Die Strohhalme dieses Sets kön-

nen immer wieder verwendet werden und sind vollständig recycelbar.

Make-Family-Lesern sind die Strawbees vielleicht schon bekannt. In Heft 4/19 haben wir ein Projekt des Erfinders dieses Baukasten-Sets, Erik Thorstensson, vorgestellt. Der Gedanke hinter dem System ist, dass es die Umsetzung und Anpassung von Konstruktions-Ideen möglichst leicht machen soll. Zum Crazy-Scientist-Kit gehören 1200 Bauteile – 400 Strohhalme in vier verschiedenen Farben und insgesamt 800 Steckverbinder.

Diese Steckverbinder machen es nicht nur möglich, die Strohhalme miteinander zu verbinden, sie erlauben es auch, mehrere Konstruktionen ineinander zu stecken, sodass Aufbauten mit frei beweglichen Teilen möglich sind. Zusätzlich zu den Baumaterialien gibt es ein Heft mit Anleitungen für 21 Projekte. Die Anleitungen sind sehr kurz und einfach gehalten. Sie bestehen aus Schemazeichnungen und umfassen pro Projekt eine Seite. Für Kinder sind diese Anleitungen zu abstrakt. Außerdem fehlen grund-

legende Angaben wie zum Beispiel die Länge der benötigten Strohhalme.

Alle Sets des Herstellers können um den Quirkbot – einen Strawbees-kompatiblen Mikrocontroller – ergänzt werden. Zusammen mit verschiedenen Motoren, Sensoren, LEDs und einer eigenen Programmieroberfläche kann man die Strawbees-Konstruktionen dann auch digitalisieren. Strawbees bietet auf seiner Online-Learning-Plattform noch weitere Projekte. Insgesamt sind die Sets für Menschen mit vielen eigenen Ideen und Erfahrung im Konstruieren und große Gruppen sehr gut geeignet. Wer hingegen einen Einstieg ins Bauen und Erfinden sucht, erhält hier momentan noch zu wenige Handreichungen. —esk

Der Kit wurde uns vom Hersteller für den Test zur Verfügung gestellt.

**Ausprobiert
— von Make: —**



Hersteller	Strawbees
URL	strawbees.com/product/crazy-scientist-kit/
Preis	69,99 US-\$

MetaFly

Ferngesteuerter Mini-Falter

30cm Spannweite, keine 10 Gramm Gewicht, flügelschlagend und ferngesteuert – kann so was fliegen? Wir waren sehr gespannt, als die MetaFly in einem erstaunlich handlichen Karton in unser Büro flatterte. Vor dem ersten Flugversuch muss man allerdings noch die Flügel und Schwanzteile an die vorgesehenen Stellen des offen liegenden Bewegungsapparats am Rumpf stecken. Das dauert zwar nur zehn Minuten, liest sich aber einfacher, als es ist: Eigentlich weiß man gar nicht, wo man die filigrane, an ein Uhrwerk erinnernde Konstruktion überhaupt anfassen darf und mit welcher Kraft. Die Schwanzflosse bekamen wir erst an die vorgesehene Stelle geschoben, nachdem wir unter der Lupe eine winzige Gussgrate an einem millimeterfeinen Plastikteil weggeschabt hatten ... danach kann man wieder Luft holen.

Der Sender braucht zum Betrieb vier AA-Batterien (nicht mitgeliefert). Über einen Steckkontakt an der Oberseite lädt man auch den Bordakku der MetaFly – das

ist in weniger als einer Viertelstunde erledigt. Die maximale Flugzeit gibt der Hersteller mit acht Minuten an, eigene Erfahrungswerte haben wir damit allerdings noch nicht. Wer unterwegs nicht durchs Laden die Senderbatterie leernuckeln will, bekommt derzeit für zehn Euro Aufpreis im Upgrade Kit noch eine Powerbank und einen USB-Adapter für den Bordakku dazu.

Auf Fotos erinnert die MetaFly zwar an einen Schmetterling, in der Luft ist sie allerdings eher wie eine aufgeschreckte Taube unterwegs – das Flattergeräusch ist deutlich hörbar und im 20-Personen-Konferenzraum des Verlags war bei den ersten Flugversuchen immer sehr schnell eine Wand im Weg. Auch wenn der Hersteller seinen Flattermann als zimmertauglich bewirbt, ist das Gerät eher ein Spielzeug für draußen, zumindest bis man sich etwas mit der Steuerung vertraut gemacht hat. Für die horizontale Schwanzflosse gibt es fünf Einstellungen für die Geschwindigkeit – in der flachsten Position soll die MetaFly bis zu

**Ausprobiert
— von Make: —**

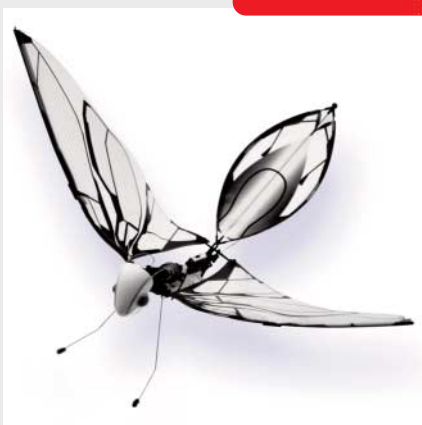


Bild: BionicBird

20km/h erreichen. Bei Sturmtief und Pisselwetter müssen wir die intensive Flugerprobung unter freiem Himmel noch etwas verschieben – wir freuen uns aber jetzt schon drauf. —pek

Hersteller	BionicBird
URL	bionicbird.com
Preis	ab 89 €