

ARDUINO STAR OTTO WLAN on-Board



Bereits im letzten Jahr angekündigt, soll der neue Arduino mit dem leistungsfähigen 3,3 V-Prozessor ARM Cortex M4 jetzt bald erhältlich sein. Für die WLAN-Anbindung sorgt das integrierte bekannte Modul ESP8266 von Espressif. Das Board bietet somit nicht nur deutlich mehr Leistung (180 MHz, 2 MB Flash-RAM, 384 KB SRAM, 16 MB externes SDRAM) als die etablierten kleinen Arduinos, sondern vor allem über 70 I/O-Pins deutlich mehr Kontakt zur Außenwelt. Über diese stehen nicht nur 4 UARTs, SPI und I²C/TWI, USB und CAN zur Verfügung, sondern auch 14 PWM-Ausgänge, ebenso viele A/D-Eingänge und 2 echte Analogausgänge (mit jeweils 12-Bit-Auflösung). Über einen LCD-Audio-Camera-Stecker auf der Unterseite können entsprechende Komponenten angeschlossen werden. Programmiert wird wie immer über die Arduino IDE. Dafür muss über den Boardverwalter einfach nur das *Arduino STM32F4 Board* eingebunden werden, wodurch auch gleich die notwendigen USB-Treiber installiert werden. —fls

Anbieter	Arduino
URL	arduino.org/products/boards/ arduino-star-otto
Preis	noch nicht bekannt

RASPBERRY PI ZERO W Bluetooth- und WLAN-Update

Pünktlich zum fünften Geburtstag des RasPi hat die Raspberry Pi Foundation ein Update für den kleinen Pi Zero veröffentlicht. Wie sein Vorgänger setzt der Zero W auf das Single-Core-SoC Broadcom BCM2835, der mit 1 GHz getaktet ist. Neu ist der Wireless-Chip Cypress CYW43438, der auch beim Raspberry Pi 3 zum Einsatz kommt und 802.11b/g/n-WLAN sowie Bluetooth 4.0 auf das Gerät bringt. Weitere Daten bleiben wie gehabt: 512 MByte Arbeitsspeicher, Mini-HDMI und USB On-The-Go-Anschluss für den direkten Anschluss von Peripherie, Micro USB,

40 GPIO-Lötungen, MicroSD-Kartenslot, CSI Camera Connector.

Außerdem wird es laut Raspberry Pi Foundation ein neues Gehäuse mit austauschbaren Abdeckungen geben: eine durchgehende, eine mit Aussparung für die GPIO-Pins sowie eine mit Ausschnitt für das Kameramodul. Der Raspberry Pi Zero W wird ohne Zubehör für rund 10 Euro angeboten, während der Vorgänger für 5 Euro über den Ladentisch wanderte – wenn man ihn denn bekam. WLAN- und Bluetooth-Anbindung dürften den Aufpreis wert sein. Es



OVERLORD PRO Delta-3D-Drucker

Die sogenannte Delta-Konfiguration mit drei baugleichen Armen, an denen der Druckkopf hängt, ist die auffälligste Alternative zu den üblichen 3D-Druckern mit drei senkrecht zueinander stehenden Achsen. Der Overlord Pro vom chinesischen Hersteller DreamMaker ist zwar bei Weitem nicht das erste Modell auf dem Markt in dieser Auslegung, aber durch eine Verkettung von Umständen das erste Gerät dieser Art, was wir ins Make-Testlabor bekamen. Es macht mit seinem Metallgehäuse einen soliden Eindruck und hat eine amtliche Höhe von 72,5 cm – die maximale Modellhöhe beträgt allerdings nur 26 cm, was daran liegt, dass die Mechanik nach oben hin viel Platz braucht. Auf dem Drucktisch kann das Werkstück maximal einen runden Bereich mit 17 cm Durchmesser belegen.

Kaum eine Stunde nach Auspacken druckte der Overlord Pro bereits ein erstes Objekt, die Inbetriebnahme lief reibungslos. Den Abstand zwischen Düse und Drucktisch justiert die Maschine automatisch und zuverlässig. Wer schon mal mit einem Ultimaker gearbeitet hat, findet sich im Menü auf dem Display am Gerät sofort zurecht, man könnte fast glauben, dass im Inneren dieselbe Technik mit leicht modifizierter Firmware arbeitet. Die Druckvorbereitung mit Cura ist ebenfalls Standard – wer mag, kann die Parameter für den Overlord nach der Anleitung in die Standardinstallation als Maschinenprofil eingeben; alternativ gibt es eine fertig mit dem Profil versehene Version als Download

beim Hersteller. Im Drucktest erreichte der Overlord Pro eine solide Note *gut*, bei manchen Objekten, die wir im Alltag mit dem Gerät drucken, zog er allerdings auffällig viele Fäden. Einmal gab die Maschine Fehlalarm, der Sensor des Heizbettes sei ausgefallen, ein Neustart beseitigte das allerdings. Die Werkstücke hafteten so gut auf der mit Kunststoff beschichteten, beheizten Druckplattform aus Metall, dass wir uns öfters wünschten, man könne sie aus dem Gerät herausnehmen – was bei vielen anderen 3D-Druckern selbstverständlich ist, ist beim Overlord Pro aber leider nicht vorgesehen. Einen ausführlicheren Testbericht mit mehr Bildern und einem Video gibt es online. —pek

Das Testgerät wurde uns vom Händler DFRobot zur Verfügung gestellt.

► make-magazin.de/xf9z

Hersteller	DreamMaker
URL	dreammaker.cc
Preis	980 €

Ausprobiert
— von Make: —



Bild: Raspberry Pi Foundation

bleibt allerdings zu hoffen, dass der Pi Zero W besser verfügbar wird als der erste Pi Zero. —Kathrin Grannemann/hch

Hersteller	Raspberry Pi Foundation
URL	raspberrypi.org/products/pi-zero-w
Preis	ab etwa 10 €

FABRIKATOR MINI II Winziger 3D-Drucker

Der erste Fabrikator Mini sorgte im Sommer 2015 für Aufsehen, denn mit einem Listenpreis von rund 163 Euro drückte er die Preisgrenze für betriebsfertige 3D-Drucker kräftig nach unten. Jetzt hat der Versandhandel HobbyKing mit dem Fabrikator Mini II den Nachfolger ins Programm aufgenommen. Das Gehäuse besteht aus Metall, ist mit einer Grundfläche von 17,2 cm × 18,3 cm und einer Höhe von 27 cm zwar immer noch kompakt, aber etwas größer als beim Vorgänger. Dafür ist auch die maximale Objektgröße gewachsen, auf 10 cm in alle drei Dimensionen. Die mit 0,4 mm gebohrte Düse wird mit Filament der Standardstärke 1,75 mm versorgt, sie soll sich auf 250 Grad aufheizen lassen. Ein beheizter Drucktisch (Aluminium mit Auflage aus Polyetherimid, PEI) verspricht, dass das 3D-Druckerchen



nicht nur das thermisch unproblematische PLA, sondern auch Objekte aus ABS oder PET erfolgreich verarbeiten kann.

Die Druckdateien bekommt man entweder über eine Micro-SD-Karte oder eine USB-Direktverbindung vom Computer auf Drucker – oder man schickt sie übers WLAN. In

allen drei Fällen benutzt man die kostenlose Software Repetier Host für die Aufbereitung der Druckdaten, die sowohl unter Windows wie macOS und Linux läuft. Ein Display und Bedienelemente am Gerät sind mit Ausnahme eines Tasters nicht vorhanden, wir sind gespannt, wie der Druck blind von der SD-Karte in der Praxis abläuft. Da der Bestellvorgang bei HobbyKing eine Herausforderung für sich ist, ist der dort im Web-Shop genannte Preis von rund 172 Euro für den Fabrikator Mini 2 mit Vorsicht zu genießen – es kommen noch Versandkosten und Zoll hinzu, so dass das Gerät am Ende in Deutschland weit über 200 Euro kosten dürfte. —pek

Hersteller	Turnigy
Bezugsquelle	HobbyKing
Preis	ab 172 €

PEAKTECH 5600 Video-Endoskop-Farbkamera

Endoskope sind immer dann praktisch, wenn eine schwer zugängliche Stelle genauer betrachtet werden soll. Magen-Darm-Spiegelungen sind vielen Menschen sicher als eine typische medizinische Anwendung bekannt. Automechaniker nutzen Endoskope gerne, um einen Blick in die Zylinder zu werfen, wozu dann nur eine Zündkerze ausgebaut werden muss, statt den ganzen Motorblock zu zerlegen. Im Modellbau und der Elektronik kann es ebenso hilfreich sein, mit kleinem Aufwand und minimal-invasiv ins Innere zu blicken. Mit einem Video-Endoskop ist nicht nur der Blick möglich, sondern es können auch Fotos und Videos aufgenommen werden.

Das Endoskop PeakTech 5600 bietet für einen vergleichbar günstigen Preis einen brauchbaren Einstieg in die Technik. Das abnehmbare 3,5"-Farb-LCD stellt das Bild vom Kamerasensor dar (Ø 6 mm), der am Ende eines 100 cm langen, biegbaren Schwanhalses sitzt (Ø 7 mm). Der Chip beherrscht mit 640 × 480 Pixeln lediglich VGA-Auflösung, die auf bis zu 3 Megapixel interpoliert werden können. Der Schärfentiefebereich soll laut Hersteller von 30 mm bis unendlich reichen. Bei unserem Test konnten wir erst bei etwa 50 mm die beste Schärfe erreichen. Die Bilder und Videos werden auf einer (mit-

gelieferten) SD-Speicherkarte abgelegt, die über einen USB-Anschluss vom PC ausgelesen werden kann. Störend beim Bedienkonzept ist, dass der große Pistolengriff lediglich die wenig nützliche Umgebungsbeleuchtung schaltet und nicht zur Aufnahmesteuerung dient. Mit dem etwas vom Display verdeckten Drehschalter wird das Gerät eingeschaltet und die Helligkeit der LEDs vorne an der Kamera gesteuert. Die wahrnehmbare Schaltschwelle ist leider nicht der Ein-/Ausschalt-punkt. Dreht man die Lichtintensität herunter, schaltet man deshalb oft versehentlich das Display aus, das Einschalten dauert ein paar Sekunden. Das Display bietet die Möglichkeit, das Bild in 90-Grad-Schritten zu drehen und digital zu zoomen, was



**Ausprobiert
— von Make: —**



aber angesichts der Bildqualität nichts bringt. Für einen Überblick genügt die Qualität aber aus. Im praktischen Hart-schalenkoffer liegen zwei Aufsätze bei, mit denen der Kamerakopf um einen Haken und einen kleinen Magneten ergänzt werden kann, um kleine Teile aus den Tiefen zu fischen. Auch ein Spiegel-aufsatz gibt es, der den Blick um 90 Grad umlenken soll. Dieser ist aber kaum brauchbar, da es an ihm zu Reflexionen kommt. —fls

Das Testgerät wurde uns vom Hersteller zur Verfügung gestellt.

Hersteller	PeakTech
URL	www.peaktech.de
Preis	130 €

LATTEPANDA

Einplatinen-Computer mit Windows 10

Auf der nur 88 mal 70 Millimeter großen Platine finden sich alle Anschlüsse, die auch aktuelle Netbooks bieten. Und genau wie den meisten Netbooks fehlt auch dem LattePanda ein SATA-Stecker. Festplatten und SSDs lassen sich daher nur via USB 3.0 anschließen. Auf dem Board werkelt eine eMMC mit wahlweise 32 oder 64 GByte, die in den Benchmarks einen Tick schneller war als die des Konkurrenten Up Board (siehe Make 5/16). Ähnliche Ergebnisse ergaben die Benchmark-Tests für den Speicher (2 oder

4 GByte) und die CPU (siehe Tabelle). Als Prozessor werkelt beim Testexemplar ein Intel SoC x5-Z8350 mit 1,44 GHz. Die weitere Ausstattung: HD-Graphics-400-Videoprozessor, 2 oder 4 GByte RAM, Bluetooth 4.0, WLAN (mit Anschluss für externe Antenne), Arduino Leonardo onboard.

Der ATmega 2u4 in Form eines Arduino Leonardo auf der Platine kommuniziert wie üblich über einen COM-Port mit dem Windows-Computer. Der Stromverbrauch des kleinen Computers lag bei knapp



**Ausprobiert
— von Make: —**

3 Watt im Standby, bei laufendem Windows im Leerlauf bei 5 Watt und etwas über 8,5 Watt bei Videowiedergabe. Dazu kommt noch der Strom, den der Arduino nebst Beschaltung sowie die Geräte an den USB-Buchsen ziehen.

Inzwischen verkauft mit noDNA.de ein deutscher Händler den LattePanda. Einen ausführlichen Testbericht lesen Sie online. —hgb

Das Testgerät wurde uns von DFRobot zur Verfügung gestellt.

► make-magazin.de/xf9z

Hersteller LattePanda
URL www.lattepanda.com
Preis 115 bis 195 €
(ohne Windows-Lizenz)

Benchmarks

Test	Tinker Board	LattePanda	Up Board	C2 (SD)	Pi 3 (SD)
sysbench	77s	15,2s	16s	6,2s	48s
hdparm cached Reads	776 MB/s	1328 MB/s	1298 MB/s	800 MB/s	605 MB/s
hdparm buffered disk reads	37 MB/s	124,7 MB/s	115,8 MB/s	34 MB/s	21 MB/s
mbw memcpy	1150 MiB/s	1606 MiB/s	1530 MiB/s	1500 MiB/s	890 MiB/s
mbw dump	1360 MiB/s	1616 MiB/s	1540 MiB/s	1470 MiB/s	964 MiB/s
mbw MCBLOCK	1610 MiB/s	4414 MiB/s	3950 MiB/s	2980 MiB/s	1342 MiB/s

Die Befehle lauteten:

```
sysbench -test=cpu -num-threads=4 -cpu-max-prime=20000 run
hdparm -Tt /dev/mmcblk0
mbw 100
```

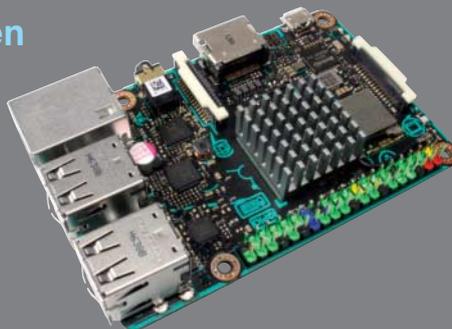
ASUS TINKER BOARD

Raspi-Klon mit Schwächen

Schön wäre es gewesen: ein Raspi-Klon mit 2 GByte RAM, schnellerer SD-Karten-Anbindung, 4K-Auflösung, Gigabit-Ethernet, WLAN – und für 60 Euro. Das alles sollte das Tinker Board von Asus erfüllen. Doch leider scheitert es an der nicht ausgereiften Software – wie so viele Raspi-Klone.

Von der versprochenen 4K-Unterstützung bleibt in der Praxis nur Full-HD, das auf 4K mit 30 Hz hochskaliert wird – fehlende Treiber vereiteln echtes Ultra-HD und ob Asus sie nachliefert, ist unklar. HEVC/H.265-Video ruckeln unschön. Zudem erkannte das Board bei diversen Full-HD-Monitoren die Auflösung nicht und stellte augenverstörende 1024 x 768 ein.

Der auf dem Board verbaute Rockchip-SoC 3288 enthält vier ARM-Cortex-A17-Kerne, die mit maximal 1,8 GHz laufen – leider nur mit altmodischen 32 Bit. Im Sysbench brauchte das Board 77 Sekunden



und war damit nominell langsamer als ein Pi 3 mit 48 Sekunden (siehe Tabelle oben). Die WLAN-Verbindung (nach 802.11 b/g/n) war mit unter 30 MBit/s schnarchlangsam, Gigabit-Ethernet lief mit knapp 950 MBit/s. Die MicroSD-Karte wird per SDIO-3.0-Schnittstelle angesteuert, womit schnellere Zugriffe als beim Raspi 3 möglich sind.

Das zum Download und zur Installation angebotene TinkerOS beruht auf Linaro 8.7, also Debian Jessie plus LXDE-Window-Manager. Es ist jedoch nur mit rudimentären

Anwendungen ausgestattet. Im Home-Verzeichnis des Anwender Linaro liegt eine WiringPi-Portierung, um die GPIOs des Tinker Boards mit Python und C anzusteuern. Die Dateien gehören alle dem Nutzer root, WiringPi lässt sich so nur mit sudo übersetzen. Zu den Unzulänglichkeiten der Software gesellt sich eine mangelhafte Dokumentation. Fazit: Das Board liegt irgendwo zwischen Raspberry Pi 3 und Odroid C2, kann nichts wirklich besser und läuft auch noch wackelig. Einen ausführlichen Testbericht lesen Sie online. —dab

Das Testgerät wurde uns von raspishop.de zur Verfügung gestellt.

► make-magazin.de/xf9z

Hersteller Asus
Bezugsquellen raspishop, Reichelt u. a.
Preis 60 €

BEAGLEBONE BLUE Neues Board für Roboter

Schwarz, grün und nun blau: Mit dem neuen BeagleBone Blue wird die Familie von BeagleBoard bunter. Drin steckt wieder ein ARM Cortex-A8 mit 1 GHz – der OSD3358 von Octavo Systems, der auf dem bekannten Sitara ARM335 aufbaut. Dazu gibt es 512 MByte DDR3-RAM und 4 GByte Embedded-MMC-Flashspeicher, auf dem ein Debian-Linux vorinstalliert ist. Wie die anderen Beaglebone-Wireless-Boards unterstützt es WLAN (802.11b/g/n) und Bluetooth Low Energy.

Deutliche Änderungen im Vergleich zu den Vorgängern gibt es bei den Ein- und Ausgängen. Die Pinleisten sind verschwunden. Stattdessen gibt es Anschlüsse für acht Servos, vier Gleichstrommotoren und vier Rad-Encoder. Mit an Bord sind ein 9-Achsen-IMU-Sensor und ein Barometer sowie die Möglichkeit, über die JST-Stecker weitere Sensoren mittels UART, SPI, I²C oder CAN anzuschließen. Außerdem gibt es elf programmierbare LEDs und zwei programmierbare Buttons. Für die Spannungsversorgung kann die Mikro-USB-Buchse, eine Hohlbuchse

(9 bis 18 Volt) oder ein zweizelliger LiPo-Akku genutzt werden.

Der Einsatz in Robotern war bereits bei der ersten Ankündigung in 2011 ein Ziel des Raspberry-Pi-Konkurrenten BeagleBone. Der BeagleBone Black und sein Nachfolger BeagleBone Green erreichten jedoch nie dessen Bekanntheits- und Beliebtheitsgrad. —hch

Hersteller	BeagleBoard.org
Bezugsquellen	Mouser, element14, Arrow
Preis	etwa 75 €

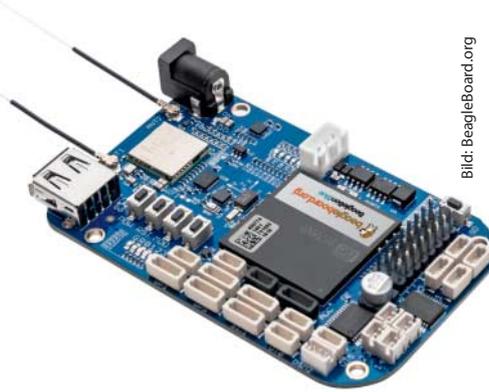


Bild: BeagleBoard.org

AUS FÜR AUTODESK 123D

Eine Ankündigung gab es schon zum Jahreswechsel, jetzt wurde es allerdings erst kurzfristig konkret: Autodesk hat sein Angebot an kostenlosen Webdiensten und Apps unter dem Label 123D zum 1. April komplett eingestellt. Registrierte Nutzer wurden Ende März in einer Mail aufgefordert, ihre online gespeicherten Daten zu sichern, und bekamen Hinweise, zu welcher Alternativen von Autodesk sie greifen können: Zum einen steht für die 3D-Konstruktion weiterhin uneingeschränkt der Webdienst Tinkercad zur Verfügung, zum anderen die CAD-Anwendung Fusion 360. Auch diese lässt sich ein Jahr kostenlos benutzen, wenn man sich nach Installieren der 30-Tage-Testversion als „Start-up or Enthusiast“ registriert. Sofern man weniger als 100.000 US-Dollar pro Jahr damit verdient, darf man die Lizenz beliebig oft erneuern. In Fusion sollen in Zukunft auch die Funktionen der Schnitt- und Stapelsoftware 123D Make bereitstehen. Als Ersatz für den Photogrammetrie-3D-Scanner 123D Catch führt Autodesk seine beiden Werkzeuge ReCap und ReMake an (ehemals Autodesk Memento, Make 3/15, S. 156), die es als kostenlose Basis-Ausgabe und in einer kommerziellen Pro-Version gibt. Ohne Gratis-Ersatz bleibt die iPad-Modellier-App 123D Sculpt: Hier bietet Autodesk Maya LT als Alternative an, was ab 30 Euro pro Monat im Abo kostet.

—pek

► make-magazin.de/xf9z

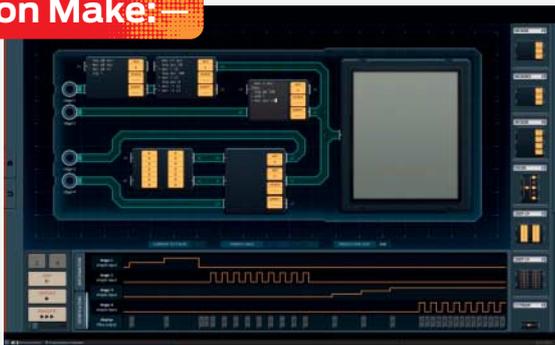
SHENZHEN I/O

Mikrocontroller prammieren als Puzzlespiel

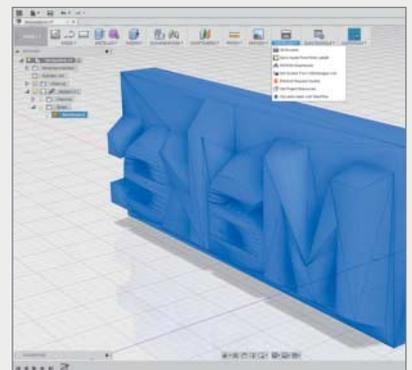
Der Einstieg in das Shenzhen I/O ist gewöhnungsbedürftig, denn für das Spiel gibt es kein Tutorial, das zum Beispiel in die Steuerung einführt. Stattdessen gibt es ein PDF-Manual mit 47 Seiten, das man ausdrucken soll. Dort finden sich Datenblätter der fiktiven Mikrocontroller und eine Übersicht ihrer Programmierung. So erschließt sich das Spiel langsam. Einige Elemente wie einen Zurück-Button gibt es einfach nicht – reale Elektroniksoftware

hat den auch nicht unbedingt. Wer die falschen Bauteile verwendet hat, muss das Projekt eben von vorn anfangen. Eine einzige richtige Lösung gibt es dabei nicht, sondern Varianten von günstig bis null Stromverbrauch. Mails der Kollegen und Solitär zum Prokrastinieren runden Shenzhen I/O ab. Wer sich schon immer fragte, warum ausgerechnet Landwirte so gern Treckersimulationen spielen, versteht es nach diesem Spiel. —hch

Ausprobiert
— von Make: —



Entwickler	Zachary Barth
Plattformen	Windows, Mac, Linux
URL	zachtronics.com/shenzhen-io
Preis	14,99 € (Steam), 14,19 € (GOG)



Autodesk Fusion ist eine umfassende CAD-Anwendung, die neben Konstruktionswerkzeugen auch Modi für CAM, Simulation und 3D-Druckvorbereitung bietet.