



FASZINATION ELEKTRONIK

publish
industry
verlag

BILD-QUELLE: ISTOCK, KLAPTMAN

RASPBERRY PI & ARDUINO

OPEN-SOURCE-IPC

Aus der Formation ausbrechen

S. 56

IOT-PLATTFORM

Im Container ist es sicher

S. 60

TRENDSCOUT

Tools und Geräte um Raspberry Pi & Co

S. 64



OPEN-SOURCE-IPC

Aus der Formation ausbrechen

Das Nebeneinander verschiedener Programme und der zunehmende Bedarf an dezentralen Steuerungen in der Industrie lassen den Wunsch nach unbeschränkter Konnektivität immer lauter werden. Das möchte ein Open-Source-IPC auf Basis des Raspberry Pi jetzt erreichen. Das System ist modular, frei konfigurierbar und verspricht eine starke Community.

TEXT: Ekkehard Krebs, Kunbus **BILDER:** Kunbus; iStock, wildpixel

Der RevPi Core bildet den Kern des Revolution-Pi-Systems. Setzt man ihn als IIoT-Knoten ein, lassen sich auch bestehende Produktionsanlagen kostengünstig vernetzen.



Im Rahmen von Industrie 4.0 und des Internet of Things (IoT) ändern sich die Anforderungen an die Steuerungsebene dramatisch. Einerseits steigt der Bedarf an dezentralen Steuerungen und der Kommunikation im Allgemeinen stark an. Auf der anderen Seite werden aber immer mehr und teils völlig unterschiedliche Applikationen nach und nach in übergeordnete Netzwerke eingebunden.

Gebäudetechnik, Veranstaltungstechnik, Haustechnik, private Steuerungsaufgaben, Überwachungstechnik, Prozessautomatisierung und Automatisierungstechnik rücken somit immer näher zusammen. Diese Entwicklung lässt zugleich auch die Nachfrage nach preiswerten, skalierbaren und industrietauglichen Steuerungen und intelligenten Knotenpunkten, um zum Beispiel Geräte an eine Cloud anzuschließen, enorm wachsen.

Barrierefreiheit statt geschlossener Systeme

Eine schnelle Umsetzung der Anforderungen wird unter anderem durch die Vielzahl an proprietären Systemen verhindert, die derzeit am Markt vorhanden sind. Ein großer Nachteil geschlossener Systeme ist, dass sie keine barrierefreie Konnektivität bieten. Somit verhindern sie schnelle und kostengünstige dezentrale Lösungsansätze für bestehende Systeme und Steuerungen. Daher wird der Wunsch nach Open Source immer stärker. Mit Revolution Pi bietet Kunbus nun einen Open-Source-IPC an, der den Anforderungen von Industrie 4.0 gerecht werden soll.

Die Grundlage des Systems bildet der RevPi Core genannte Industrie-PC, der sich je nach Anforderung durch zahlreiche Erweiterungsmodule wie zum Beispiel I/O-Module oder

Feldbus-Gateways ergänzen lässt. Die Entwicklung basiert auf dem Raspberry Pi Compute Module und entspricht der Norm EN 61131-2. Dadurch erfüllt die Hardware alle Voraussetzungen für eine vollwertige, industrietaugliche Kleinststeuerung. Untergebracht ist der RevPi Core in einem Hutschienengehäuse und verfügt bereits über USB-, Ethernet- und HDMI-Anschlüsse. Versorgt werden der IPC und die Erweiterungsmodule mit den in der Industrie üblichen 24 V.

Auch Bildverarbeitung ist möglich

Den RevPi Core gibt es sowohl mit dem Raspberry Pi Compute Module 1 als auch mit dem seit Anfang 2017 erhältlichen Raspberry Pi Compute Module 3. Mit letzterem verfügt der RevPi Core 3 genannte IPC über einen Quad-Core Prozessor mit 1,2 GHz und 1 GB RAM sowie über 4 GB eMMC-Flash-Speicher. Damit ist er selbst für komplexe Steuerungsanwendungen – beispielsweise für die Bildverarbeitung – sehr gut geeignet.

Als Betriebssystem des RevPi Core 3 fungiert ein angepasstes Raspbian Jessie mit integriertem Realtime Patch. Als neues Features besitzt der RevPi Core 3 zudem Master- und Slave-Fähigkeiten für die zwei weit verbreiteten Netzwerkprotokolle Modbus TCP und Modbus RTU. Teure externe Gateways sind bei der Verwendung dieser Protokolle folglich nicht mehr erforderlich.

Umfassender Open-Source-Gedanke

Die ganze Hard- und Software des Revolution Pi ist Open Source. Das bedeutet: Alle Schaltpläne und Quellcodes des RevPi Core und seiner I/O-Erweiterungsmodule stehen kostenlos



Kunbus' Revolution-Pi-System ist modular aufgebaut. Die Nutzer können es je nach Bedarf um zusätzliche Komponenten, wie zum Beispiel I/O-Module, erweitern.

im Internet zum Download bereit. Der Nutzer verfügt zudem über die vollen Root-Rechte. Sie sorgen dafür, dass ihm keine künstlichen Hürden bei der Implementierung eigener Softwareapplikationen oder eines eigenen Betriebssystems in den Weg gelegt werden.

Ferner kann der Nutzer dank der Nähe zum Raspberry Pi auf dessen bestehende Softwareapplikationen und -bibliotheken zurückgreifen. Für Kunden, die fertige Steuerungssoftware bevorzugen, bietet Kunbus in Kooperation mit verschiedenen Softwareunternehmen außerdem speziell angepasste Soft-SPS und HMI-Lösungen für den Revolution Pi an.

Modulares System ist leicht erweiterbar

Das baukastenartige System erlaubt es, die Basiskomponenten RevPi Core beziehungsweise RevPi Core 3 je nach Anforderung schnell und unkompliziert durch Erweiterungsmodule zu ergänzen. Dazu werden sie durch eine obenliegende 20-polige Steckverbindung werkzeuglos miteinander verbunden. Der Stecker beinhaltet die „PiBridge“, die dafür sorgt, dass die einzelnen Module miteinander kommunizieren können. Ein Revolution-Pi-System kann aus bis zu zehn unterschiedlichen Elementen bestehen.

Als Erweiterungsmodule werden unterschiedliche digitale I/O-Module angeboten. Neben der Standardversion mit 14 Ein- und 14 Ausgängen sind zudem zwei Spezialversionen erhältlich, die entweder über 16 digitale Eingänge oder 16 digitale Ausgänge verfügen. Um Revolution Pi an einen Feldbus beziehungsweise ein Realtime Industrial Ethernet anzubinden, gibt es Gateways als Slave-Varianten für alle gängigen industriellen Netzwerkprotokolle, wie beispielsweise Profinet, Profibus, Ethercat oder Ethernet/IP. In Kürze wird die Produktreihe außerdem um ein analoges I/O-Modul erweitert, das über

vier Eingänge, zwei Ausgänge, zwei Temperatureingängen für Pt100-Sensoren und eine 24-Bit-Auflösung verfügt. Darüber hinaus ist auch ein USV-Modul mit Watchdog-Funktion geplant.

Für eine erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0 ist eine Anbindung der Produktion an eine Cloud inzwischen schon beinahe obligatorisch. Hierfür bietet Kunbus allen, die den Revolution Pi als IIoT-Knoten/Gateway nutzen wollen, einen eigenen skalierbaren Cloud-Service an. Daten von Maschinen und Anlagen können dadurch jederzeit live und von überall auf der Welt ausgelesen sowie analysiert werden. Bestehende Produktionsanlagen lassen sich so kostengünstig cloud-fähig machen.

Internationale Vernetzung und App-Store

Schließlich spielt der Community-Gedanke bei Revolution Pi eine große Rolle. Damit Nutzer und Entwickler die Möglichkeit haben, sich aktiv in der Gemeinschaft zu beteiligen, sind Quellcodes und Schaltpläne der Revolution-Pi-Geräte offen zugänglich. Es ist jedem Anwender möglich, seine eigenen Ideen und Lösungen abzubilden und sogar zu vermarkten. Als Plattform für die Vernetzung steht das offizielle Revolution-Pi-Forum zur Verfügung. Video-Tutorials, How-To's, Blog-einträge und die internationale Community helfen bei Beantwortung offener Fragen.

Für die Zukunft ist außerdem ein offener App-Store geplant, in dem jeder nach Softwarelösungen und Applikationen suchen oder selbst Lösungen bereitstellen kann. Erklärtes Ziel der Entwickler ist es, nicht nur eine günstige, industrietaugliche Version des Raspberry Pi anzubieten, sondern aus dem Revolution-Pi-System ein „Community based Project“ zu machen. □

ACKERMANN'S SEITENBLICKE

JURISTISCHE STOLPERFALLEN BEIM 3D-DRUCK

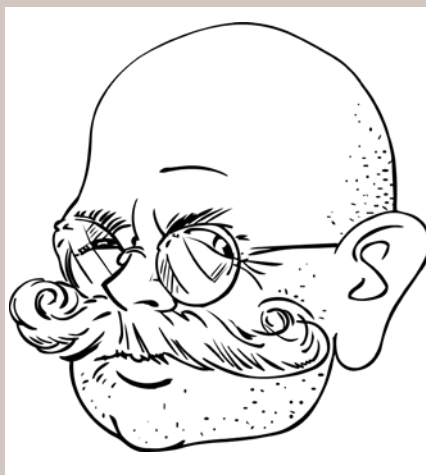
Stellen Sie sich vor, Sie suchen seit langem nach einem erschwinglichen Ersatzteil für ein in die Jahre gekommenes Gerät. Ein Freund bietet Ihnen nun ein von ihm entwickeltes CAD-Programm an, mit dem Sie dieses originalgetreu und funktionierend in 3D ausdrucken können. Hätten Sie Bedenken? Dürfen Sie das?

Für einen Techniker weckt 3D-Druck viel Phantasie, doch er zwingt in mancher Hinsicht auch zum Umdenken: Mithilfe der additiven Fertigungsverfahren kann jeder neben kreativen Neuentwicklungen auch Replikat von Produkten und Ersatzteilen herstellen, die bislang nur von industriellen Anbietern bezogen werden konnten. Und das in einer immer noch zunehmenden Vielfalt von Materialien und Verfahren, um das Original – selbst wenn es aus mehreren Teilen besteht – sozusagen in einem Rutsch nachzubauen.

Das wirft unbestritten rechtliche Fragestellungen auf. Beginnend bei der Definition: Handelt es sich um eine Nachahmung? Wenn ja, können Rechte des geistigen Eigentums wie Urheber-, Marken-, Patent-, Gebrauchsmuster- und Designrechte der Originalanbieter oder anderer Dritter verletzt werden. Oder man verstößt womöglich gegen die Vorschriften des Wettbewerbsrechts (UWG). Dabei kann das zu druckende Bauteil selbst unter Patentschutz stehen, Teil eines patentgeschützten Produkts sein oder einen engen Bezug zu einem wesentlichen Element der patentierten Erfindung haben. Die Verwendung eines nicht vom OEM stammenden, mithilfe des 3D-Druckers nachgemachten Ersatzteils kann zudem unzulässig sein, wenn mit dessen Hilfe ein patentgeschütztes Produkt wieder instand gesetzt wird, das unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bereits schrottreif ist: Das gilt aus juristischer Sicht als Neuerstellung.

Dann muss man natürlich unterscheiden, ob es um einen reinen Privatgebrauch geht, oder ob Start-ups oder nebenberuflich Gewerbetreibende die Programme zum 3D-Druck verwenden. In solche Fällen wird die Thematik durch Gewähr-

leistungs-, Regress- und Haftungsfragen zusätzlich verkompliziert. Um eines der sich womöglich aufdrängenden Schlupflöcher von vornherein zu schließen: Wenn ein Hersteller nicht ermittelt werden kann, haftet nach dem Produkthaftungsge- setz auch jeder Lieferant. Deshalb ist auch die bloße Weitergabe von Konstruktionsplänen, sofern sie kommerziell erfolgt, risikobehaftet.



Solange es die Elektronikindustrie gibt, begleitet Roland Ackermann sie. Unter anderem als Chefredakteur, Verlagsleiter und Macher des „Technischen Reports“ im Bayrischen Rundfunk prägt er die Branche seit den späten 1950er-Jahren mit.

Die Rechtslage ist also, wie so oft, für den Laien alles andere als leicht zu begreifen. Ich habe mich einzulesen versucht – als Nicht-Jurist geht man sehr schnell in einem Wust von verklausulierten Bedingungen und Regelungen unter oder bleibt an Details hängen. Ein Beispiel: Immaterialgüterrechtsverletzungen setzen eine betriebliche, gewerbsmäßige oder geschäftliche Nutzung voraus. Dagegen kann eine Urheberrechtsverletzung auch im rein Privaten begangen werden: Der Schutz entsteht mit der Schöpfung eines Werks auf dem Gebiet der bildenden Kunst, aber auch bei sonstigen Werktypen wie Brailleschrift-Ausdrucken oder Relief-Nachdrucken. Sogar bei Lichtbildern. Die so genannte *Schöpfungshöhe* spielt nach neuerer Rechtsprechung faktisch kaum mehr eine Rolle, die *freie Werknutzung* indes nach wie vor. Letztere liegt jedoch beim 3D-Druck erst dann vor, wenn auf Druckern und deren Material eine Vergütung, etwa über Verwertungsgesellschaften, wie neuerdings auch bei Speichermedien, geleistet wird. Wie gesagt, es handelt sich nur um ein angerissenes Beispiel

Nochmal zur Beruhigung: Man darf zuhause ein Ersatzteil für seinen Staubsauger nachdrucken und muss dabei lediglich die Grenzen des Urheberrechts beachten. Man sollte sich allerdings tunlichst hüten, die kopierten Produkte irgendwann im Internet anzubieten. □



IoT-PLATTFORM

IM CONTAINER IST ES SICHER

Die Plattform NetPI ist durch ihre vorinstallierte Software geschlossen konzipiert, um Sicherheitsvorkehrungen nicht erst im Industriebetrieb etablieren zu müssen. Mit dem integralen Bestandteil des NetPIs, der Software Docker, werden Applikationen in sogenannte Container gekapselt und laufen darin isoliert und sicher.

TEXT: Armin Beck, Hilscher **BILDER:** Hilscher; iStock, Peshkov

NetPI ist eine auf Raspberry-Pi-3-Architektur basierende Plattform zur Realisierung von Internet-of-Things und Industrie-4.0-Anwendungen in der Automatisierung. Neben der Originalschaltung des Pi 3 enthält das Einplatinendesign Hilschers Industrie-Netzwerkcontroller NetX. Mit seiner Multi-Protokollfähigkeit und der leistungsstarken Pi 3 CPU ermöglicht er den Anschluss an die gängigsten Industrie-Netzwerke. Hilscher entwickelte NetPI zusammen mit dem Distri-

butor Farnell Element14. Sie wurde speziell für den Industrie-einsatz konzipiert.

Zur besseren EMV-Verträglichkeit besteht die Leiterkarte verglichen zum Raspberry Pi 3 aus 8 anstatt aus 6 Lagen. Zudem steigert diese Maßnahme, zusammen mit der mehr als doppelt so großen Platine, entscheidend die Wärmeableitung. Bei einer CPU-Größe von gerade mal 14 mal 14 mm mit vier

Der NetPi beruht auf dem Raspberry Pi 3 und wurde für den Einsatz in der Industrie entwickelt.



integrierten Prozessoren kommt es ansonsten bei extremen CPU-Lasten zum Hitzestau. Die automatische Taktdrosselung der CPU verhindert ab einer Kerntemperatur von 80 °C ihren vorzeitigen Hitzetod. Ab 85 °C arbeitet sie nur noch mit 600MHz. NetPI wurde so dimensioniert, dass es bis zu einer Umgebungstemperatur von 50 °C trotz CPU-Volllast zu keinen Leistungseinbußen kommt. Das Metallgehäuse und ein wärmeabführender Kühlblock auf der CPU garantieren eine Kerntemperatur von unterhalb 80 °C. Zum Vergleich: Die CPU auf einem Pi 3 erreicht trotz eines Kühlkörpers im Kunststoffgehäuse bei gleicher Vollast bereits bei 24 °C Umgebungstemperatur die Schwelle von 80 °C. Bedenkt man, dass die Ausfallwahrscheinlichkeit von elektronischen Komponenten logarithmisch mit der Temperatur steigt, trägt die passive Kühlung der NetPI bedeutend zur Verlängerung der Lebensdauer der Hardware-Komponenten und zur Erhöhung der Zuverlässigkeit des Gerätes bei.

7-Tage Puffer

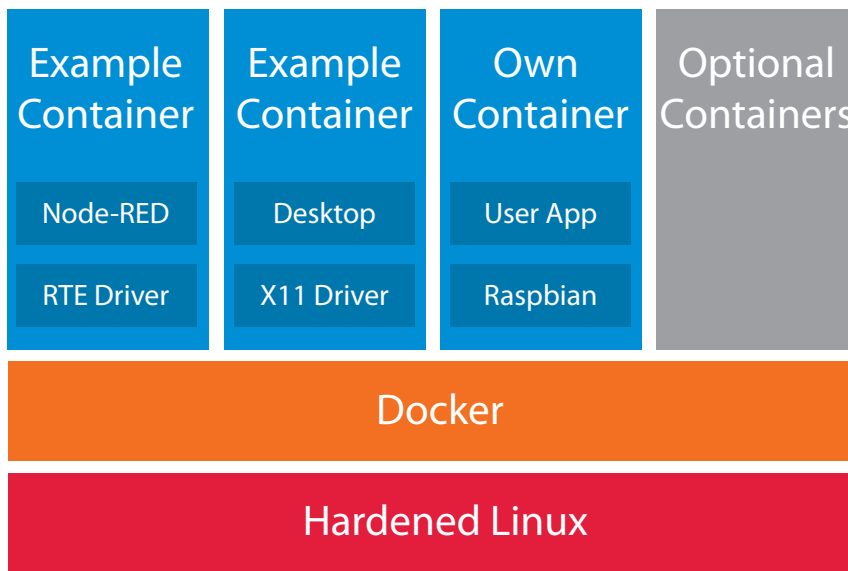
Ein nicht offen zugänglicher microSD-Kartensteckplatz enthält im NetPI das Speichermedium. Das Medium kann in Größe und Haltbarkeit flexibel gewählt oder für kundenspezifische Abwandlungen angepasst werden. Standardmäßig wird NetPI mit einer industriellen 8-GB-SD-Karte ausgeliefert, die im Vergleich zu konventionellen Karten eine 2- bis 3-fach höhere Schreibzyklen-Lebensdauer besitzt. Zudem liefert der Hersteller die Karten vorgetestet, mit markierten Bad-Blocks und garantierter fester BOM, was Kartenlieferungen aus immer dem gleichen Chip-Die zusichert.

Für Daten, die in hoher Frequenz und zuverlässig über lange Zeit nullspannungssicher geschrieben werden müssen, ist NetPI mit einem 8 kByte großen FRAM-Speicher ausgestattet. Dieser Speicher ist so schnell wie ein RAM und erlaubt anders als ein Flash-Speicher, eine nahezu unendliche Schreibzyklenanzahl. Das ist zum Beispiel wichtig für die Speicherung von Prozessdaten einer SPS in jedem Zyklus, um nach einem Stromausfall das letzte Ausgangsdatenabbild zurück zu lesen. Des Weiteren ist NetPI um eine Echtzeituhr (RTC) ergänzt. Sie wird mit einem wartungsfreien Super-Kondensator gepuffert und behält ihre Zeit beim Stromausfall mindestens 7 Tage und überbrückt so typische Stromabschaltungen von Anlagen übers Wochenende.

Onboard WLAN

Der NetPI verfügt wie der Raspberry Pi 3 über eine Wireless/Bluetooth Antenne und ermöglicht drahtlose Datenübertragungen nach IEEE 802.11 a/b/g/n, beziehungsweise Bluetooth 4.1. Zur bestmöglichen Funkübertragung ist die Antenne allerdings anders als beim Pi 3 über einen Leiterkartensteg aus dem Gehäuse geführt und mit einem Kunststoffdome gegen äußere Einflüsse geschützt.

Die Antenne erspart dem Anwender den Kauf eines zusätzlichen USB-Wireless-Adapters, wie er beim Pi 2 oder dem jetzigen Pi 3 Compute-Module nötig ist. Typische Szenarien wie die Konfiguration oder Diagnose am laufenden Gerät vor dem Schaltschrank, wenn in der Regel der Ethernet-Port bereits belegt ist, können so ohne Aufwand realisiert werden.



Die Software Docker ist einer der wichtigsten Bestandteile des NetPi. Dank ihr können Anwendungen getrennt vom Host-Linux laufen. Das erhöht die Sicherheit des Geräts.

Anders als der Raspberry Pi 3 wird NetPI nicht mit dem offenen Linux-Betriebssystem Raspbian ausgeliefert. Stattdessen basiert seine Systemsoftware auf einem Yocto Custom-Linux (Kernel 4.4) mit AppArmor als Sicherheitsframework. Das ist die Grundlage um der IT-Sicherheitsnorm für Automations- und Steuerungssysteme IEC 62443 zu genügen. Sicheres Booten als Garant für Systemsoftware-Authentizität, Softwareerweiterungen und Update nur mittels signierten Installationspaketen, eine Benutzer- und Rechteverwaltung, deaktivierter SSH-Consolenzugriff, das Erreichen der Konfigurationsseiten über ausschließlich https gesicherte Verbindungen sind implementiert, um gegen Cyber-Bedrohungen wie Datenabgriff oder -manipulation zu bestehen.

NetX für Profinet, EtherNet/IP

Der im NetPI verwendete Industrie-Netzwerkcontroller NetX 51 ist multi-protokollfähig. Er beherrscht Netzwerke wie Profinet, EtherNet/IP, EtherCAT, aber auch Feldbusse wie Profibus oder CAN und sogar IO-Link Master auf 8 Kanälen. Die Echtzeit-Ethernet Option ist beim NetPI über zwei zusätzliche Ethernet Ports realisiert. Weitere Optionen können flexibel mittels für das vierte Quartal geplanter Einsteckmodule über einen Slot am Boden des Gerätes hinzugefügt werden.

Die Kommunikation zwischen der CPU des Raspberry Pi 3 und dem NetX findet über den DMA geführten SPI-Hochgeschwindigkeitsbus mit 125 MHz statt. Dabei bildet der NetX-Treiber die gleichen API-Zugriffsfunktionen aus, wie man sie seit über 10 Jahren bei Hilschers NetX basierten RTE/Feldbus-PC-Karten CifX kennt. Eine Portierung von bereits programmierten Applikationen ist somit unproblematisch

möglich. Ein weiterer Vorteil im Sinne der IEC 62443 ist die physische Trennung des IT- vom OT-Netzwerks durch die beiden Chips. Lediglich der Softwaretreiber verbindet beide Welten und überlässt dem Anwender die Wahl der durchgeleiteten Daten.

Jede Applikation läuft sicher

Die Software Docker ist integraler Bestandteil des NetPIs. Sie nutzt Virtualisierungsfunktionen eines Linux-Kernels, um Applikationen in sogenannten Containern zu kapseln und isoliert darin ablaufen zu lassen, ohne dabei das ausführende Host-Linux zu kompromittieren. Dadurch ist es möglich innerhalb NetPIs Yocto-Linux das Betriebssystem Raspbian in einem Container laufen zu lassen und gewohnt zu nutzen. Jeder Container besitzt seinen eigenen Namespace und ein eigenes virtuelles Laufwerk. Dadurch kann ein Container die Prozesse eines anderen weder sehen noch verändern. Ein Container kann einen eigenen Netzwerkstack besitzen und ein eigenes IP-Netzwerk ausprägen oder aber auch das Host-IP-Netzwerk nutzen.

Der Docker-Deamon besitzt Root-Rechte weswegen nur autorisierte Benutzer die im NetPI enthaltene Docker-Web-GUI nutzen sollten, um Container zu konfigurieren und zu starten. Mit Docker wird der ansonsten geschlossen konzipierte NetPI offen für Applikationserweiterungen wie ein Raspberry Pi 3, ist aber gleichzeitig gesichert. Docker-Softwareentwicklungen sind auf dem NetPI allerdings nicht möglich. Mit nur einem Befehl ist Docker aber auf dem offenen Raspberry Pi 3 installiert und macht ihn so zur Entwicklungsplattform für die Docker-Software des NetPIs.

Docker Hub ist ein Portal zur Verteilung von Docker-Software. Jeder kann über diese Webseite anderen durch privat, kommerziell oder öffentlich geführte sogenannte Repositories seine Software anbieten. Zur Verfügung gestellt wird diese in Form von Container-Images. Auch Hilscher führt für NetPI ein freies Repository.

Da die Anprogrammierung des NetX-Treibers Einarbeitungszeit benötigt oder man sie gar nicht erst durchführen möchte, bietet Hilscher als Applikationsbeispiel einen fertigen Feldbus-Knoten für den IoT-Verschaltungseditor Node-Red. Der Knoten lädt wahlweise das Protokoll Profinet oder EtherNet/IP und ermöglicht die flexible Konfiguration der E/A-Datenbreite am Netzwerk. Er kann inklusive einer kompletten Node-Red Installation als fertiges Image vom Repository in den NetPI geladen werden. Weitere Möglichkeiten sind eine Desktop-Oberfläche mit Firefox zur lokalen Nutzung des HDMI-Anschlusses mit Maus und Tastatur oder einfach nur das Raspbian OS eines Drittanbieters.

Knoten weltweit

Der hohe Verbreitungsgrad des Node-Red, seine sichere Javascript-Basis und die sehr intuitiv benutzbare Web-Oberfläche sind für Hilscher Gründe die NetPI-Leistungen in Form von Node-Red Knoten anzubieten. Es gibt etwa auch für die Nutzung des FRAMs bereits einen Knoten. Node-Red besitzt die Eigenschaft Datenfluss-Vorgänge Menschen verständlich zu abstrahieren. Daten lassen sich in Sekunden auf einfache Weise mit beliebigen Daten anderer Quellen wie TCP/IP, OPC UA, MQTT und Email in einen Kontext bringen und verknüpfen.

Selbst die Raspberry-Organisation hat die Mächtigkeit von Node-Red erkannt und es zu einem integralen Bestandteil von Raspbian werden lassen. Auch namhafte Hersteller wie Microsoft und Amazon haben Node-Red für sich entdeckt und bieten Knoten an, die Verbindungen zu ihren Cloud-Lösungen herstellen. Das sind nur zwei Beispiele von insgesamt über 950 mittlerweile in der Community angebotenen Knoten. Sie zeigen, dass über Node-Red eine sehr hohe Konnektivität erreicht werden kann.

Für Innovationsschmieden

NetPI richtet sich an Firmen mit moderner Entwicklungskultur, etwa solche die eng mit Universitäten und Studenten zusammenarbeiten. Man hat erkannt, dass gerade die jungen Maker frische Ideen ins Unternehmen bringen und die Innovationsstärke als Maß für den langfristigen Erfolg eines Unternehmens hochhalten.

Praktisch kennt heute jeder den Raspberry Pi und viele setzen ihn zuhause ein. Mit NetPI schwappt die Raspberry-Welle nun in die Industrie. Applikationen, die bereits für den Raspberry Pi 3 entwickelt wurden, können in wenigen Schritten in den Container gepackt und somit auf den NetPI gebracht werden. Wer nicht gleich den NetPI nutzen möchte, kann auch nahezu ohne Invest mit dem Raspberry Pi 3 für 40 Euro starten und macht zunächst Tauglichkeitsprüfungen einer Applikationsidee unter Docker. Diese können dann später für den industriellen Einsatz einfach in den NetPI geladen werden. NetPI trägt damit einschlägig dazu bei, den Gedanken nach Kreativität und Offenheit gerade im Hinblick auf Industrie-4.0-Applikationen zu fördern. □

TRENDS

TOOLS UND GERÄTE UM RASPBERRY PI & CO

Die Begeisterung für Bastelrechner ist ungebrochen. Dementsprechend groß ist auch die Auswahl an Zubehör für die Boards. Hinzu kommen immer öfter auch Geräte, die einen der Rechner als Grundlage nutzen. Einige der spannendsten Tools und Geräte haben wir hier versammelt.



Zubehör-Kit

Der Pi als Desktop-PC

Das Pi Desktop ist ein Zubehör-Kit für den Raspberry Pi, das diesen in einen voll funktionsfähigen Linux-Desktop-PC verwandelt. Entwickelt wurde es von dem Distributor Farnell Element14. Zum Lieferumfang des Kits gehört eine Aufsteckplatine mit mSATA-Schnittstelle, ein intelligenter Leistungsregler und eine Echtzeituhr samt Akku. Der Pi Desktop lässt sich über eine HDMI-Schnittstelle an ein Display anschließen. Das Kit verfügt außerdem über einen bis zu 1 TB großen SSD-Speicher. Er sorgt für einen schnellen Startvorgang, da sich das System direkt über die SSD booten lässt.



Raspberry Pi 3

IPC mit Touchscreen

Janz Tec hat einen Industrie-PC auf Basis des Raspberry Pi 3 herausgebracht. Der Emview-7/RPI3 beruht auf der Elektronik des Embedded-PCs EmPC-A/RPI. Sie wurde mit einem 7-Zoll-Display und einem stabilen Metallgehäuse kombiniert. Der Panel-PC bietet nach Herstellerangaben ausreichend Grafikperformance, um sich für kleinere Visualisierungen und Bedienstellen zu eignen. Alle Schnittstellen des Raspberry-Systems sind auf der Rückseite des Gerätes herausgeführt. Der PCAP-Touchscreen mit Glasoberfläche verfügt über eine Auflösung von 800 x 480 Pixel.



Arduino Evaluierungskit

Sensor-Shield

Für Open-Source-Prototyping-Plattformen wie Arduino und mbed hat Rohm ein Evaluierungskit entwickelt, das sieben Sensoren aus dem Rohm-Sortiment unterstützt. Das Sensor-Shield EVK-001 besteht aus einem Open-Source-Erweiterungsboard mit Sockeln für verschiedene Sensorboards. Durch Verbinden des Sensor-Shields mit einer vorhandenen Open-Source-MCU-basierten Plattform wie Arduino Uno lässt sich Software zur Messung von Beschleunigung, Temperatur und anderen physikalischen Größen betreiben. Das Kit soll das Design von Sensoranwendungen erleichtern.

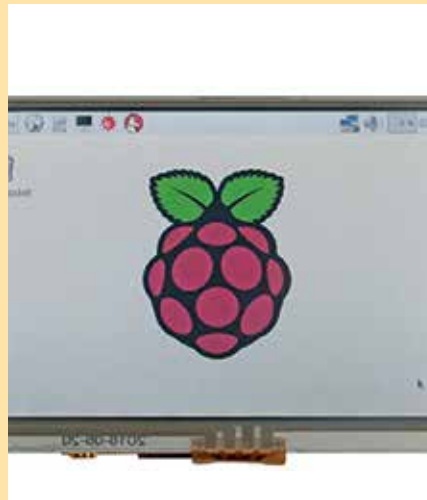
COULT



Tool für den Pi

Leichter Lötten

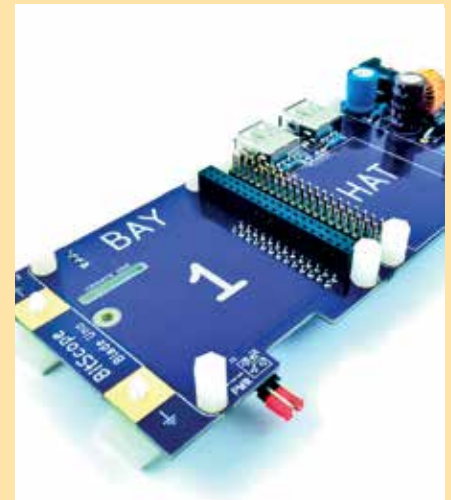
RS Components hat eine Lötplatine mit 40-Kontakten für den Raspberry Pi herausgebracht. Die 40 Lötkontakte passen exakt zu den 40 Pins des Bastelrechners. Die RS Pro genannte Platine ermöglicht das Lötten und Entlöten von elektronischen Komponenten, ohne direkt auf dem Raspberry Pi zu arbeiten. Die Bohrungen in der Lötplatine sind auf die Montagelöcher des Makerboards ausgerichtet. Dadurch kann sie mit Hilfe eines zusätzlichen Montagesatzes direkt unter dem Pi angebracht werden. Durch eine zentrale Öffnung in der Lötplatine lässt sich zudem ein Bandkabel durch die Platine führen.



Resistiver Touchscreen

Display für den Pi

Das für den Raspberry Pi gedachte Displaymodul WF50BTIFGDHT des taiwanesischen Herstellers Winstar ist mit einem resistiven Touchscreen, einer Steuerplatine mit HDMI-Schnittstelle und einem 40-poligen Stecker ausgestattet. Das entspiegelte TFT-Display verfügt über eine WVGA-Auflösung von 800 x 480 Bildpunkten. Das ist für die meisten Softwareprogramme ausreichend, weshalb sich das Modul für viele portable oder Embedded-Applikationen eignet. Das für einen Betriebstemperaturbereich von 0 bis 70° C spezifizierte WF50BTIFGDHTX ist auch ohne resistiven Touchscreen verfügbar.



Montage-Platinen

Pi leichter montieren

Mit den Montage-Platinen Blade Uno, Due und Quattro sollen sich Raspberry Pis leichter an Wände oder in Serverracks montieren lassen. Entwickelt wurden sie von dem australischen Unternehmen Bitscope. Die Platinen können je nach Modell entweder einen, zwei oder vier der Bastelrechner aufnehmen. Die eingesetzten Raspberry Pis werden jeweils über ihre GPIO-Schnittstelle mit Strom versorgt. Auch die Energie für weitere, über USB angeschlossene Geräte soll so zur Verfügung stehen. Gedacht sind die Platinen unter anderem für Server und Testumgebungen.