

elektor industry

innovate > launch > trade

Elektor Helps

Elektronik in Krisenzeiten

Spezialausgabe

electronica

FUSIONEN
in der
Halbleiter-
industrie

6

**LEISTUNGS-
ELEKTRONIK KÜHLEN**
Neue Fertigungsmethoden
als Lösung

28



20



42



52

INTERVIEW
Unternehmer
Jason Long über
Schulungen
im Embedded-
Bereich

38

Kabelloses Laden
Anreiz für
Elektrofahrzeuge

**Brandneue
Intel-Atom-Boards**
Performanceschub fürs
Edge Computing

**Nulldurchgangs-
erkennungs-ICs**
Leistungsverluste
reduzieren



SPECTRAN V6

— BEYOND REALTIME —

SETZT NEUE STANDARDS IN DER SPEKTRUMANALYSE

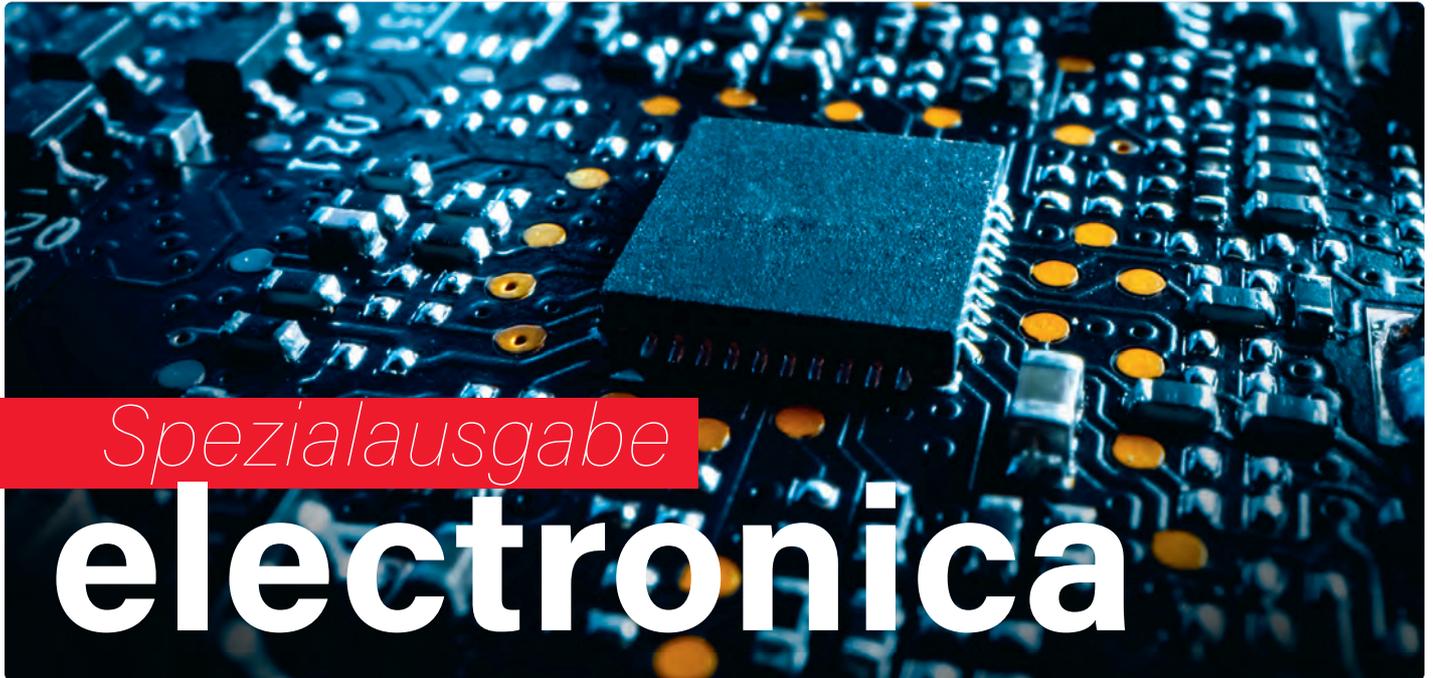


Dualer USB Echtzeit-Spektrumanalysator
& Vektorsignalgenerator

Inklusive PC Software "RTSA-Suite PRO"



- ✓ Echtes kontinuierliches 245MHz I/Q-Streaming
- ✓ Gleichzeitige Messung mehrerer Bänder
- ✓ HF Frequenzbereich: 10MHz bis 6GHz
- ✓ Sweep-Geschwindigkeit: 1THz/s
- ✓ POI: 97nS (FFT), 10nS (I/Q)
- ✓ 120MHz Vektorsignalgenerator



Spezialausgabe

electronica

Rubriken

5 Impressum

48 Infografiken

Fakten und Zahlen

60 Wall of Fame

Elektors Partner in der Elektronikindustrie

64 Inserentenverzeichnis

Unsere Autoren

20 Kabelloses Laden als Anreiz für Elektrofahrzeuge

24 E-Textiles: Eine Welt der neuen Möglichkeiten

28 Neue Methode für die Kühlung von Leistungselektronik

32 Review: YDLidar TG15

36 One Stop Shop für Prototypen

Eurocircuits bietet Platinenfertigung und Bestückung aus einer Hand

38 Embedded in „Embedded“

Ein Interview mit Jason Long

42 Performanceschub fürs Edge Computing

Zuverlässige Leistungssteigerung mit brandneuen Intel-Atom-Boards

46 Professionelle Wärmebildkameras für Einsteiger und Profis

52 Nulldurchgangserkennungs-ICs für Haushaltsgeräte

Unerwünschte Leistungsverluste reduzieren

55 Die Vorteile von RadioControlli IoT-Modulen

56 Ein Hauch von Magie

Sanftes Berühren reicht bei kapazitiven Tastern aus

Artikel

6 Der Nvidia-ARM-Deal

Große Fusionen der Halbleiterindustrie und ihre Hintergründe

10 Querom Elektronik GmbH: DC/DC-Leistungselektronik als Schlüssel zur Systemintegration

Eingangs- und ausgangsseitig steuerbare DC/DC-Wandler

12 PCBWay: Vielfältiger Platinen-Service

16 Review: Tiefenkamera Nimbus 3D

RPi als Kinect

Impressum

Elektor Industry

Ausgabe 6/2020
Spezialausgabe electronica
© 2020
www.elektormagazine.de

Elektor Industry, Deutsche Ausgabe, wird in 2020 sechs Mal veröffentlicht.

Hauptsitz des Verlages

Elektor Verlag GmbH
Kackertstr. 10
52072 Aachen
Tel. +49 241 95509-190
Fax +49 241 95509-013

Chefredakteur (V.i.s.d.P.)

Jens Nickel
E-Mail: redaktion@elektor.de

Redaktion

C.J. Abate, Stuart Cording,
Robert van der Zwan

Anzeigen

Margriet Debeij
Tel. +49 241 955 09-174
E-Mail:
margriet.debeij@elektor.com

Layout

Harmen Heida, Patrick Wielders

Herausgeber

Don Akkermans

Druck

Pijper Media, Stettinweg 15,
9723 HD Groningen

Aufgabe

Elektor Industry bietet Elektronik-Ingenieuren, Innovatoren und Start-ups Informationen und Einblicke in die neuesten Produkte, Techniken und Entwicklungen aus der Elektronik-Industrie.

Distribution und Lieferung

Elektor Industry erscheint zugleich auf Deutsch und Englisch. Die Ausgabe wird an Elektor Gold-Mitglieder als gedruckte Version (in 2020 Ausgabe 1 und 6) und an Elektor Green-Mitglieder als pdf-Datei verschickt. Das Magazin wird auf Messen gratis verbreitet wie z.B. auf der Productronica (München), electronica (München), und embedded world (Nürnberg).

Leserhinweis

Elektor Industry enthält gesponserte Artikel. Der Herausgeber bestätigt alle Trademarks in Verbindung mit Produkten, Diensten, Materialien und Firmennamen, die in dieser Veröffentlichung erscheinen. Die in der Elektor Industry vertretenen Ansichten stimmen nicht zwangsweise mit denjenigen des Herausgebers oder der Redaktion überein.

Urheberrecht

Die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge, insbesondere alle Aufsätze und Artikel sowie alle Entwürfe, Pläne, Zeichnungen einschließlich Platinen sind urheberrechtlich geschützt. Ihre auch teilweise Vervielfältigung und Verbreitung ist grundsätzlich nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die veröffentlichten Schaltungen können unter Patent oder Gebrauchsmusterschutz stehen. Herstellen, Feilhalten, Inverkehrbringen und gewerblicher Gebrauch der Beiträge sind nur mit Zustimmung des Verlages und ggf. des Schutzrechtsinhabers zulässig. Nur der private Gebrauch ist frei. Bei den benutzten Warenbezeichnungen kann es sich um geschützte Warenzeichen handeln, die nur mit Zustimmung ihrer Inhaber warenzeichengemäß benutzt werden dürfen. Die geltenden gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich Bau, Erwerb und Betrieb von Sende- und Empfangseinrichtungen und der elektrischen Sicherheit sind unbedingt zu beachten. Eine Haftung des Herausgebers für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Schaltungen und sonstigen Anordnungen sowie für die Richtigkeit des technischen Inhalts der veröffentlichten Aufsätze und sonstigen Beiträge ist ausgeschlossen.

© Elektor International Media
b.v. 2020
www.elektormagazine.de
Gedruckt in den Niederlanden



58 Das system robodev – einfach selbst automatisieren

62 Lötmittel für anspruchsvolle Prozessaufgaben
Interview mit Fabian Mendel, Juniorchef der Almit GmbH

66 Leistungsstarker Spektrum-Analysator der Einstiegsklasse
SIGLENT Technologies erweitert sein Angebot an HF-Messgeräten

Review: Tiefenkamera

Nimbus

30

RPi als Kinect



16

NVIDIA

arm

Der Nvidia-ARM-Deal

Große Fusionen der Halbleiterindustrie und ihre Hintergründe

Von **Stuart Cording (Elektor)**

Nvidia (*Nvidia Corporation*) scheint, wie es aussieht, bald der neue Eigentümer von ARM (*ARM Limited*) zu sein. Während die Buchhalter noch schnell das Ertragspotential dieser bedeutenden Übernahme bewerten, diskutieren die Technokraten bereits über die Auswirkungen auf die betroffenen Lizenznehmer. Hinter den Kulissen gibt es jedoch noch weitere Menschen bzw. Unternehmen, die von dieser Übernahme tangiert sein könnten. Wie geht es dort nach solchen Fusionen weiter? Wie sieht es für die Mitarbeiter aus? Und wie absolviert man eine erfolgreiche Fusion?

Warum ist ARM so wichtig?

Bei der Frage: „Wer benutzt einen ARM-Prozessor?“ würden Sie vielleicht nur ein paar positive Antworten erhalten. Fragt man jedoch: „Wer benutzt ein Smartphone?“, so ergibt sich die wahre Antwort auf die erste Frage. ARM ist, im Jargon der Halbleiterindustrie ausgedrückt, ein Lieferant von geistigem Eigentum (IP). Das bedeutet, dass das Unternehmen im Gegensatz zu Infineon, NXP oder Renesas nur einen Teil zur Entwicklung eines Chips beiträgt, statt komplette Chips herzustellen. Dabei handelt es sich in erster Linie um eine Familie von Mikroprozessor-Kernen und deren Lizenzen, mit denen die Kunden dann wiederum Mikroprozessoren, Mikrocontroller und andere Produkte herstellen, die auf diesen Kernen basieren.

Die Entwicklung dieser sogenannten IP-Blöcke für Chips ist kompliziert und teuer und erfordert einen erheblichen technischen Aufwand. Da viele Funktionen auf Standards wie USB und Ethernet basieren, macht es für Unternehmen wenig Sinn, ihre eigenen Versionen solcher Schnittstellen zu entwickeln, wenn das Ergebnis das gleiche ist wie das der anderen. Stattdessen lassen Sie diesen Block von jemandem lizenzieren, der ihn bereits entworfen und getestet hat. Mikroprozessoren sind im Prinzip komplexe IP-Blöcke und daher besonders teuer in der Entwicklung. Neben einem Kern benötigen sie auch einen Compiler, der über die Lebensdauer des Kerns hinaus gewartet werden muss. Die Entwickler müssen außerdem sicherstellen, dass andere Blöcke wie zum Beispiel Speicher,

Caches und Schnittstellen noch effizienter mit dem Kern interagieren können. Sie müssen ihre Lizenznehmer auch bei der aufwändigen Herstellung ihrer Prozessorblöcke in deren Produktionsstätte unterstützen. Ein Prozessorkern ist also nicht nur ein IP-Block - es ist vielmehr ein ganzes System.

Wenn man sich auf diesem Fachgebiet auskennt und seine Produkte gut vermarkten kann, kann das sehr profitabel sein. Wenn nicht, kann das Erkämpfen eines technologischen Vorsprungs auch sehr teuer werden. Da Nvidia angeblich 40 Milliarden Dollar für ARM [1] zu zahlen bereit ist, kann man daraus schließen, dass sie ihr „Handwerk“ beherrschen.

Die Mitarbeiter

Fusionen dieser Art schockieren nicht nur die Branche, sondern auch die Beschäftigten der beteiligten Unternehmen. Ob dieser Schock durch positive Emotionen (vielleicht die Erleichterung darüber, dass Sie endlich die Ressourcen eines Großunternehmens hinter sich wissen) oder negative Emotionen unterstrichen wird, hängt weitgehend von der Art des Deals ab. Große Unternehmen kaufen meistens kleinere - vor allem, um von neuen Technologien zu profitieren.

Kleine Unternehmen finden oft eine Nischenmöglichkeit, die von den großen



Halbleiteranbietern nicht voll ausgeschöpft wird, wie dies zum Beispiel auch bei der Quantum Research Group Ltd. der Fall war. Das Unternehmen hatte Mitte der 2000er Jahre kapazitive Touch-Technologien entwickelt und Geräte angeboten, die es den Entwicklern ermöglichten, die Touch-Schnittstellen nachzubilden, die durch Apples iPod populär wurden [2].

Um den im Jahre 2008 geplanten Kauf von Quantum dessen Mitarbeitern schonend beizubringen, kündigte Atmel an, die Technologie dieses Unternehmens bereits im Jahre 2007 zu lizenzieren.

Offensichtlich wurde die Tatsache, dass die großen Fische die Kleinen fressen, sehr positiv gesehen. Der größere, etablierte Halbleiterhersteller Atmel gewährte Quantum einen Zugang zu Produktionsressourcen und Vertriebskanälen. Ein Zugang, für den das gekaufte Unternehmen beim Versuch, auf eigenen Füßen zu stehen, Jahre gebraucht hätte. Die betreffende Technologie existiert noch heute in Form von Touchscreen-Controllern mit der Bezeichnung *maxTouch* [3], die inzwischen durch einen weiteren großen Zusammenschluss der Halbleiterindustrie zu einem Teil des Produktportfolios von Microchip geworden sind. Wir werden darauf noch zu sprechen kommen.

Wenn zwei große Halbleiter-Schwergewichte eine Fusion ankündigen, können die Auswirkungen auf die Mitarbeiter des zu übernehmenden Unternehmens zu einer großen Belastung werden. Dies war 2011 der Fall, als Texas Instruments (TI) die Übernahme des analogen Rivalen National Semiconductor (NSC) in Höhe von 6,5 Milliarden Dollar ankündigte [4]. Günter Hohma, der zu dieser Zeit Senior Distribution Manager bei NSC war, gab in einem Interview zu Protokoll: „Die ersten und wichtigsten Gedanken drehen sich um Ihre unmittelbare Zukunft und darum, wie diese mit der Sicherheit Ihrer Familie zusammenhängt“. Andere geben an, dass sie sich plötzlich in einem Schockzustand befanden, da das Geschäft zuvor einer strengen Geheimhaltung unterlag. Viele denken dabei auch schnell an praktische Dinge, wie zum Beispiel das tägliche Pendeln zu irgendwelchen neuen Büros.

Leider kann nicht immer jeder Arbeitsplatz erhalten werden. MIPS Technologies ist wahrscheinlich das am ehesten mit dem aktuellen Nvidia-ARM-Deal vergleichbare

Unabhängig von der bei der Übernahme praktizierten Vorgehensweise sollte man aus der Sicht des Unternehmens, seiner Kunden, der Vertriebsbeziehungen und der Investoren nach Synergien suchen, die in allen Bereichen ein Ergebnis von $1 + 1 > 2$ liefern.

Beispiel, da MIPS auch ein Anbieter von Prozessorkern-IP war. Eyal Barzilay, der als Software-Manager bei MIPS Technologies beschäftigt war, als Imagination Technologies das Unternehmen 2013 übernahm, meinte dazu: „Die über die geplante Übernahme informierten Ingenieure schienen sich ihrer Arbeitsplätze am sichersten zu sein. Diejenigen, die jedoch über mehrere Abteilungen hinweg tätig waren (zum Beispiel Personalwesen und Finanzen), machten sich die größten Sorgen.“

Bei einer Übernahme ist es vor allem wichtig, schnell Klarheit zu schaffen – eine Aufgabe, die vom Personalwesen gelöst werden muss. Diejenigen, für die es in dem neuen Unternehmen keine Stelle mehr geben wird, müssen schnell informiert werden. Für den Rest der Belegschaft arbeiten die Personalabteilungen und manchmal auch externe Berater mit den Mitarbeitern beider Unternehmen zusammen, um zukünftige Optionen festzulegen. Es liegt auf der Hand, dass das daraus entstehende Geschäft beispielsweise nicht gleichzeitig zwei Leiter des Automobilmarketings unterstützen kann. Es kann jedoch auch sein, dass die Fusion zu einem beträchtlichen Marktwachstum geführt hat oder dass eine anwendungsspezifische Technologie hinzugekommen ist, so dass eine neue leitende Rolle definiert werden kann, die sich um entsprechende Nischen kümmert. Es ist jedoch unvermeidlich, dass einige Mitarbeiter als Folge der Fusion eine Herabstufung ihres Kompetenzbereiches und vielleicht sogar eine Gehaltskürzung hinnehmen müssen.

Die Außenwelt

Nicht nur innerhalb einer Organisation, sondern auch außerhalb müssen sich viele Betroffene mit den Auswirkungen auseinandersetzen. An erster Stelle stehen die Kunden. Hier sind die Reaktionen so unterschiedlich wie die Menschen selbst und die Unternehmen, die sie vertreten. Industrien wie zum Beispiel die Automobilbranche beharren auf langfristiger Lieferstabilität, haben hohe Qualitätsansprüche (insbesondere bei sicherheitskritischen Anwendungen) und sind auch auf kritische Just-in-Time-Lieferungen (JIT [5]) angewiesen. In vielen Fällen kann sich eine Fusion tatsächlich als recht vorteilhaft erweisen, insbesondere wenn der Übernehmende in einem bestimmten Marktsegment besser etabliert ist derjenige, der übernommen wird.

Die Vorteile einer starken Führung spiegeln sich auch in einem Bericht von McKinsey & Company über die Geschäftsabschlüsse in der Halbleiterindustrie wider [6]. Man nimmt an, dass eine starke Führungskraft oder ein engagierter „Transformationsmanager“ nach der Fusion zu einem um das 2,5-fache erhöhten Erfolg führt. Der Prozess muss dazu auch noch zügig ablaufen, wenn die gewünschte Wertschöpfung aus der Fusion realisiert werden soll. Diejenigen, die die Transformation innerhalb von zwei Jahren bewältigten, erreichten die angestrebten finanziellen Vorteile mit einer 2,5 Mal höheren Wahrscheinlichkeit. Um all dies zu erreichen, werden Teams gebildet, die beide Unternehmen vertreten. Diese entwickeln eine Liste von Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQs). Laut John McKenna, der während der TI-NSC-Fusion als Regional Distribution Manager bei NSC tätig war, lautet das Zauberwort hier: „Kommunizieren, kommunizieren und nochmals kommunizieren“. Unter solchen Bedingungen sind Gerüchte nämlich weit verbreitet und entwickeln schnell ein Eigenleben. Daher ist es in dieser Phase unerlässlich, Klarheit zu schaffen.

Dies führt zu einem weiteren wichtigen Personenkreis bei Übernahmen: Vertriebshändler und Kataloganbieter. Halbleiterhersteller behalten sich in der Regel direkte Verkaufsbeziehungen für jene Kunden vor, die jedes Jahr Produkte im Wert von Millionen von Dollar kaufen. Für diejenigen, die unter diesem Schwellenwert liegen, kann der Produktbedarf durch Distributoren gedeckt werden. Die kleinsten Mengen von Teilekäufen werden in der



Die Fusion zweier Titanen der Halbleiterindustrie erfordert eine starke Führung, um sicherzustellen, dass die Übernahme den Investoren, Kunden und Partnern die versprochenen Vorteile bringt.

Regel von den Kataloganbietern abgewickelt. Solche Unternehmen waren früher für ihre gewichtigen Wälzer bekannt, bei denen die Ingenieure mit Spannung auf das jährliche Update warteten.

Diese beiden Partner kümmern sich nicht nur um die Lieferlogistik, sie entlasten oft auch fast die gesamte technische Unterstützung. Angesichts des hohen Integrationsniveaus, das selbst bei den einfachsten Siliziumbauteilen angewendet wird und deren Komplexität erhöht, ist dies keine unbedeutende Aufgabe. Beide Parteien investieren beträchtliche Summen in diese Beziehungen, von ihren Mitarbeitern und Systemen bis hin zu Logistik und Ausbildung. Jeder Distributor hat auch seinen Kundenstamm, seine regionale Reichweite (lokal/global), seinen Anwendungsschwerpunkt und als Folge davon eine Kombination von Stärken und Schwächen. Halbleiterhersteller sind daher bei der Auswahl von Vertriebspartnern selektiv. Daher sind Fusionen und Übernahmen (M&A) eine beunruhigende Nachricht für Distributoren, da unweigerlich das Risiko eines Einnahmeverlustes von Millionen von Dollar besteht. Eines ist sicher: Eine Konsolidierung wird stattfinden, und die Herausforderung besteht darin, sie so gut wie möglich zu bewältigen. Auch viele andere im Halbleiter-Bereich tätige Personen müssen dazu noch auf dem Laufenden gehalten werden. Dieser Personenkreis reicht von Software- und Tool-Partnern bis hin zu Beratern, deren Geschäfte möglicherweise auf der bloßen Existenz eines bestimmten Mikrocontrollers oder eines elektronischen Produkts aufgebaut sind. Auch diese können je nach den Entscheidungen des übernehmenden Unternehmens profitieren oder verlieren.

Was macht eine gute Halbleiter-Akquisition aus?

In den letzten zehn Jahren gab es erhebliche Aktivitäten im Bereich der Fusionen und Übernahmen, wobei Vereinbarungen im Wert von über 310 Milliarden Dollar unterzeichnet wurden, von denen 107,7 Milliarden Dollar auf das Jahr 2015 entfielen [7]. Einige davon kommen zustande, weil der Übernehmende von der Technologie (wie auch vom Kundenstamm) des Zielunternehmens profitieren möchte. Wie bereits bei den Beispielen ARM und MIPS erwähnt, ist die Entwicklung von geistigem Eigentum sehr aufwändig. Hinzu kommen noch die Herausforderungen, die damit verbunden sind, die Fertigungseinrichtungen auf dem neuesten Stand zu halten, neue Gehäusetypern zu entwickeln und Innovationen in spezifischen, neu entstehenden Anwendungsbereichen, wie z.B. kapazitive Berührung oder *Internet of Things* (IoT), vorzunehmen. Patentanmeldungen sind eine Möglichkeit, technische Fähigkeiten zu messen, und es fällt auf, dass die Patentveröffentlichungen in den USA ausgerechnet im Jahre 2007 ihren Höhepunkt erreichten, also etwa acht Jahre vor dem größten Jahr der Halbleiter-Fusionen. Einem Aufsatz von B. Shao, K. Asatani und I. Sakata [8] zufolge, der die entsprechenden Aktivitäten mit diesen Patentveröffentlichungen verglich, sind Fusionen und Übernahmen eine „Methode zur Neuzuweisung von Ressourcen, um verschiedene einzigartige Ressourcen zwischen Unternehmen zu integrieren, unabhängig davon, ob sie horizontal oder vertikal sind“. Die entsprechenden Deals, die sie definieren konnten, ließen sich grob in drei Bereiche unterteilen:

- Halbleiter-Herstellungsverfahren: Der Übernehmende wollte die neu erlangten Herstellungsverfahren anwenden, um sein Geschäft zu erweitern.
- Chips: Der Übernehmende war auf der Suche nach neuen Technologien für die Herstellung von Bauelementen (Drahtbonden, Verpackung, Substrat).
- Monitore: Der Übernehmende war auf der Suche nach neuen Technologien für die visuellen Schnittstellen intelligenter Geräte (Innovation in Bezug auf Pixel, Grafiksichten, Bildgebung, Sensoren).

Ob diese Fusionen zum Erfolg führen oder nicht, hängt jedoch von einem weiteren Faktor ab: Den Synergien, die zwischen dem Übernehmenden und dem Zielunternehmen hergestellt werden können. Norbert Siedhoff, Sales Coach und Berater, erklärt dies wie folgt: „Unabhängig von der bei der Übernahme praktizierten Vorgehensweise sollten Sie aus der Sicht des Unternehmens, seiner Kunden, der Vertriebsbeziehungen und der Investoren nach Synergien suchen, die in allen Bereichen ein Ergebnis von $1 + 1 > 2$ liefern“. Als Geschäftsführer der Microchip Technology GmbH bis 2019 war Siedhoff verantwortlich für viele Fusionen und Übernahmen, einschließlich des Kaufs von Atmel (2016) und Microsemi Corporation (2018).

Die Übernahme von Atmel wurde von vielen in der Branche als mögliches Signal für das Ende der 8-Bit-AVR-Technologie angesehen. Man ging davon aus, dass Microchip mit seiner gut etablierten Palette von 8-Bit-PIC-Mikrocontrollern den AVR überflügeln würde. Welchen Sinn hätte es schließlich, zwei Prozessorkerne beizubehalten, die, wie wir bereits festgestellt haben, dazu noch teuer in der Entwicklung und Wartung sind? Mit einer riesigen Gemeinschaft von „AVR-Freaks“ hätte dies jedoch einen Teil des potenziellen Erfolgs des Deals gefährdet und möglicherweise auch die Marke Microchip beschädigt. Der Grund, warum AVRs nicht aufgegeben wurden und warum die Ankündigung der Übernahme nicht mit der Ankündigung eines Stellenabbaus verbunden war, liegt möglicherweise an den ethischen Prinzipien von Microchip [9]. Dazu gehören die beiden Leitsätze „Die Kunden stehen bei uns im Mittelpunkt“ und „Die Mitarbeiter sind unsere größte Stärke“. Während rein ökonomisch gesehen die Beibehaltung von zwei proprietären 8-Bit-Kernen



Anstatt sich nur auf die finanziellen Aspekte zu konzentrieren, sollte das übernehmende Unternehmen nach Synergien suchen, die mehr als die Summe der beiden Teile einbringen.

wenig Sinn macht, ist es klar, dass dadurch die Gleichung $1 + 1 > 2$ erfüllt ist. Microchip hat nicht nur die AVR-Familie beibehalten, sondern sogar weiter in sie investiert [10] und damit die Kunden beider Technologien zufrieden gestellt.

Siedhoff weist darauf hin, dass sich dieser Ansatz auf alle Bereiche anwenden lässt. So darf zum Beispiel die Frage, ob ein Vertriebspartner erhalten bleibt oder nicht, nicht nur von wirtschaftlichen Gesichtspunkten geleitet werden. „Sie haben vielleicht drei Vertriebspartner, die für Sie Geschäfte in Höhe von 100, 90 und 5 Millionen Dollar

spezialisierten Vertriebspartner nicht in der Lage sein werden, dieses Geschäft in Ihrem Namen zu übernehmen. Günter Hohma war genau mit diesem Problem konfrontiert, als er bei Richardson RFPD Inc beschäftigt war und Microchip damals die Übernahme von Microsemi, einem der Halbleiterpartner von Richardson, ankündigte. „Unsere Kunden definieren uns als ‚vertrauenswürdige Berater‘ in den Bereichen HF und High Power. Wir konnten unseren Marktanteil von Microsemi nach der Fusion mit Microchip nicht nur halten, sondern ihn mit unseren [Microchip]-Produkten ausbauen“.

tätigen. Wenn der Kleinste hoch spezialisiert ist, ist diese Beziehung allerdings bedeutend mehr wert, als es scheint!“ Denn durch den Wegfall dieses kleineren Partners werden Sie wahrscheinlich die 5 Millionen Dollar an Einnahmen vollständig verlieren, da Ihre finanziell größeren, aber weniger

Die Verschmelzung zweier Unternehmen ist stets eine außergewöhnliche Herausforderung, und die Mitarbeiter sind dabei natürlich ein entscheidendes Element. Hier bietet Microchip allen neuen Mitarbeitern, sowohl den neu eingestellten als auch den durch Fusionen und Übernahmen hinzugekommenen, sogenannte Teambuilding-Workshops an. Allein der Gedanke an diese zweiwöchigen Sitzungen am Hauptsitz des Unternehmens in Arizona kann schon abschreckend sein, denn wer will schon 14 Tage lang in einem fensterlosen, auf 18 °C klimatisierten Raum sitzen? Siedhoff betont jedoch, dass am Ende alle Teilnehmer begeistert waren und sich bereit erklärten, ihre neu gewonnenen Fähigkeiten in die Arbeit mit ihren neuen Kollegen einzubringen. Anstatt sich auf Produkte zu konzentrieren, besinnen sich diese Workshops darauf, die Werte des Unternehmens zu vermitteln, wie Geschäfte getätigt werden, und sicherzustellen, dass insbesondere nach einer bedeutenden Fusion oder Übernahme „ein Unternehmen und ein Verkaufsprozess“ entsteht und jeder Kunde ein „Gesicht“ bekommt.

200510-02

WEBLINKS

- [1] IC Insights, „Nvidia’s \$40 Billion ARM Purchase Will Test Current M&A Ceiling“ 2020.: <http://bit.ly/Arm-Nvidia>
- [2] Liste von iPod-Modellen: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_iPod_models
- [3] Microchip Technology, „maXTouch Touchscreen Controllers“: <http://bit.ly/maXTouch>
- [4] K. Sweet, „Texas Instruments to Buy National Semiconductor for \$6.5 billion“ CNN, 2011.: <http://bit.ly/ti-nat>
- [5] Just-in-Time Manufacturing: https://en.wikipedia.org/wiki/Just-in-time_manufacturing
- [6] McKinsey & Co., „Winning Through M&A?“ 2016.: <http://bit.ly/mckinsey-ma-doc>
- [7] IC Insights, „Acquisition Rebound Lifts 2019 to Third-Largest M&A Year“ 2020.: <http://bit.ly/ic-acquisition-rebound>
- [8] B. Shao, K. Asatani and I. Sakata, „Analysis of Mergers and Acquisitions Trends in the Semiconductor Industry with the Technology Perspective“ PICMET, 2019.: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8893782>
- [9] Microchip Technology, Market Communication Letter, 2019.: http://ww1.microchip.com/downloads/en/Market_Communication/00002161D.pdf
- [10] Microchip Technology, „New Functional Safety Ready AVR DA Microcontroller Family Enables Real-Time Control, Connectivity and HMI Applications“ Elektor, 2020.: <http://bit.ly/AVR-DA-MCU>

SIGLENT®

SDS2000X PLUS Super Phosphor Oscilloscope

ONE STEP FOR US AND X PLUS FOR YOU

ab 799,- € netto

Integrierter 50 MHz AWG (opt.) Bode Diagramm & Leistungsanalyse (opt.)

10-bit Mode 200 Mpkte Erfassungsspeicher 2 GS/s Abtastrate 100 / 200 / 350 MHz Bandbreite

NEU

www.siglenteu.com
 Siglent Technologies Germany GmbH
 Liebigstr. 2-20, 22113 Hamburg Tel.: +49 40 819 959 46 Mail: info-eu@siglent.com



DC/DC-Leistungselektronik für Elektrolyseure, Brennstoffzellen und Batterien

Eingangs- und ausgangsseitig steuerbare DC/DC-Wandler

Suchen Sie nach einem DC/DC-Wandler? Querom entwickelt kundenspezifische DC/DC-Wandler und Ladegeräte für eine Vielzahl von Anwendungen.

Ein Beitrag von Querom

Seit Jahrzehnten sind unterschiedlichste DC/DC-Wandler in verschiedensten Ausführungen und Topologien auf dem Markt erhältlich. Innerhalb der letzten Jahre erleben DC/DC-Wandler jedoch eine wahre Renaissance und erobern innovative Märkte. Diese neuen Anwendungsbereiche gehen mit deutlich gesteigerten Anforderungen in Bezug auf Regel- und Messtechnik sowie Datenerfassung und Datenübertragung einher. Während Politik und Industrie auf der Suche nach einer optimalen Speichertechnologie wahlweise Wasserstoff oder Batteriespeichern den Vorzug geben, bleiben die Anforderungen an die notwendige Leistungselektronik nahezu gleich. Sowohl Akkumulatoren als auch Brennstoffzellen liefern je nach Betriebspunkt, Last und Umgebungsbedingungen variierende

Spannungen (**Bild 1**). Auch der Betrieb von Elektrolyseuren erfordert abhängig von verschiedenen Parametern eine steuerbare Spannungsversorgung.

Um sowohl Elektrolyseure, Brennstoffzellen als auch Batterien optimal zu versorgen bzw. zu betreiben, entwickelt Querom seit mehreren Jahren sowohl eingangs- als auch ausgangsseitig steuerbare DC/DC-Konverter.

Optimiertes Hardwaredesign für anspruchsvolle Anwendungen

In Bezug auf Wirkungsgrad, Kosten und Bauvolumen besitzt eine resonante LLC-Topologie technologische Vorteile gegenüber üblichen Topologien wie beispielsweise der einphasigen „Phase Shifted Fullbridge“ (PSFB). Dem bei LLC-Convertern prinzipbedingt hohen Stromripple begegnet Querom mit einer Multiphasenanordnung (**Bild 2**).

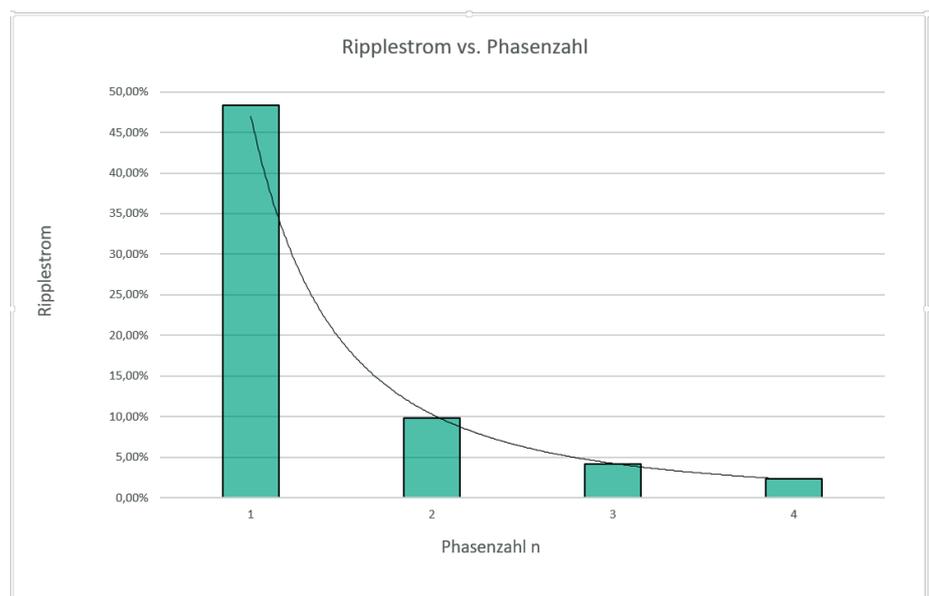
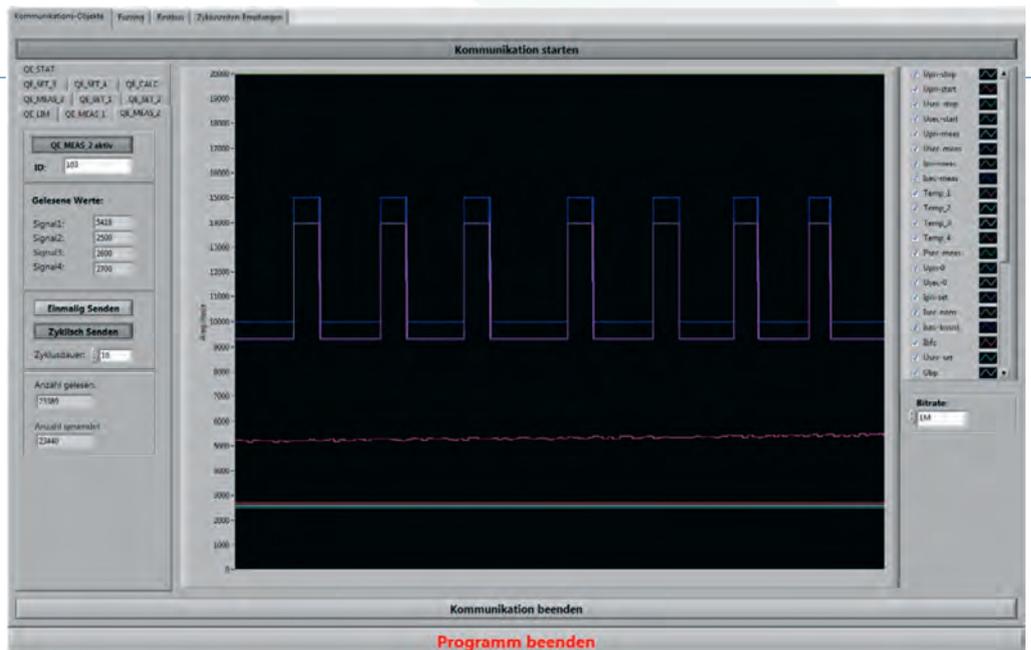


Bild 2. Ripplestrom vs. Phasenzahl.

Bild 1: GUI zur Parametrierung, Steuerung und Diagnose der DC/DC-Wandler.



Diese Multiphasenanordnung reduziert die Kosten des Ausgangsfilters und ermöglicht Querom in Bezug auf die Leistung ein frei skalierbares, modulares System.

Bedarfsgerechte Versorgung von Batterien durch DC/DC-Wandler

Die Anforderungen an ein einerseits schnelles und andererseits batterieschonendes Laden stellen aus physikalischer Sicht einen Widerspruch dar. Um dennoch die wirtschaftlich sinnvollste Kombination dieser Anforderungen zu erreichen, sind neben einer präzisen Mess- und Regeltechnik auch Betriebs- und Systemparameter entscheidend. So kann der ohmsche Widerstand der Leitungen im DC/DC-Wandler parametrierbar werden, um eine lastunabhängige Spannung an den Ladepunkten zu erreichen. Des Weiteren können über eine Sense-Leitung Parameter wie Strom, Spannung oder Temperatur direkt an der Batterie erfasst werden. Diese Informationen erlauben in Kombination mit in der Software integrierten parametrierbaren Ladealgorithmen eine optimale Versorgung verschiedenster Batterien.

Kommunikationsschnittstellen für eine applikations-gerechte Datenübertragung

Neben zahlreichen Konfigurationsparametern, welche auch einen Stand-Alone Betrieb ermöglichen, setzt Querom auf leistungsstarke Schnittstellen, die zentralen Steuergeräten einer Applikation die Regelung der DC-Versorgung in Echtzeit ermöglichen. Zusätzlich zu gängigen Bussystemen bietet Querom auch zur Fernwartung geeignete IOT-Module. Die Schnittstellen in Kombination mit einer präzisen Messtechnik erlauben eine detaillierte Diagnose, liefern Rückschlüsse über laufende Prozesse und beugen Ausfällen vor.

Das Thermomanagement erlaubt kundenspezifische Kühlkonzepte

Querom legt großen Wert auf eine flexible, kundenspezifische Integration seiner DC/DC-Wandler in unterschiedliche Applikationen. Aus diesem Grund sind aufgrund eines durchdachten Thermomanagements sowohl Kontakt-, Konvektions- oder Flüssigkeitskühlung möglich (**Bild 3**). Neben dem Kühlkonzept spielt bei einer applikationsgerechten Integration auch das Gehäuse eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund bietet Querom seinen Kunden verschiedene Gehäusevarianten von Open-Frame bis IP67.

Kundenspezifische DC/DC-Wandler

Querom entwickelt und fertigt kundenspezifische DC/DC-Wandler und Ladegeräte für

unterschiedlichste Einsatzbereiche. Darüber hinaus erstellt Querom Analysen für komplexere Systemintegrationen und ermöglicht den Kunden durch Simulationen einen Einblick in deren geplante Applikationen. Gerne informieren wir Sie persönlich und freuen uns von Ihnen zu hören.

Über Querom

Die Querom Elektronik GmbH wurde im März 2017 im niederbayerischen Geisenhausen gegründet und ist auf die Entwicklung und Umsetzung von kundenspezifischen Projekten der Leistungselektronik mit dem Fokus auf DC-DC Wandler spezialisiert.

200502-02

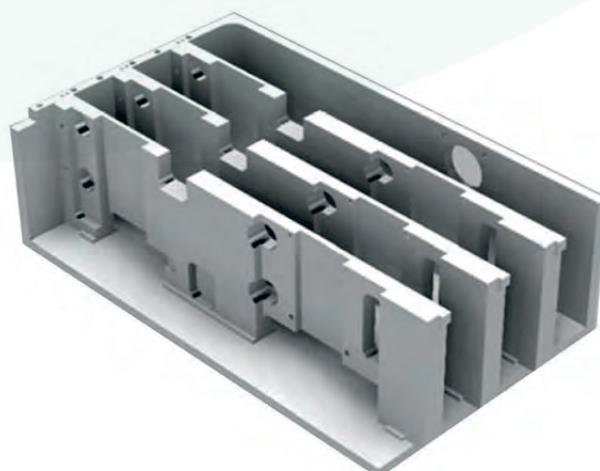


Bild 3. Thermische Anbindung der verschiedenen Leistungseinheiten.

PCBWay: Vielfältiger Platinen-Service



Bild 1. PCBWay erfüllt all Ihre PCB-Anforderungen.

Von PCBWay

In diesem Interview präsentiert das Unternehmen sein aktuelles Angebot und beantwortet eine Vielzahl häufig gestellter Fragen.

Elektor: Was sind die wichtigsten Dienstleistungen von PCBWay?

PCBWay: Wir bieten derzeit nicht nur einen schnellen PCB-Prototyping- und Herstellungsservice, sondern auch eine PCB-Bestückung und sogar einen PCB-Entwicklungs- und Layout-Service – und dies alles unter einem Dach (**Bild 1**).

Elektor: Worin bestehen Ihre allgemeinen PCB-Fertigungsmöglichkeiten?

PCBWay: Wir können Leiterplatten mit bis zu 14 Lagen produzieren und bieten eine breite Palette von Dienstleistungen an, darunter HDI-Leiterplatten, Aluminium-Leiterplatten sowie flexible und starr-flexible Leiterplatten. Außerdem können wir Ihre Leiterplatten nach Ihren speziellen Bedürfnissen in Bezug auf die Farbgebung der Lötstoppsmasken und die

Oberflächenbehandlungsverfahren anpassen. Einige unserer Leiterplatten wurden sogar in großem Umfang in Automobilen, medizinischen Geräten sowie der Luft- und Raumfahrt eingesetzt. Sie können sich die Details jederzeit gerne auf unserer Website [1] ansehen.

Elektor: Gibt es Mindestmengen für die Bestellung von PCBs und PCBAs?

PCBWay: Nein, aber wir empfehlen Ihnen, 5 oder 10 Stück zu bestellen, um in den Genuss unserer Sonderangebote zu kommen. Neukunden können einen Gutschein im Wert von 5 US-Dollar erhalten, wodurch die erste Bestellung möglicherweise kostenlos wird.

Elektor: Wie ist der Bestellvorgang? Kompliziert?

PCBWay: Überhaupt nicht. Sie müssen einfach nur die erforderlichen Dateien hochladen (wie z.B. eine Gerber-Datei, eine Stücklistendatei usw.) und einige andere Parameter online ausfüllen. Wir haben auch eine „Quick Order“-Option, die alles noch einfacher macht. Mit unserem Online-Angebotssystem (**Bild 2**) können Sie auch den Preis sofort erfahren. Zur

Not können Sie jedoch auch den Kundendienstmitarbeitern einfach eine Nachricht schicken, die wir dann rechtzeitig und mit viel Geduld beantworten.

Elektor: Könnten Sie uns etwas mehr über die Option „Schnellbestellung“ erzählen?

PCBWay: Sicher! Wir haben uns verpflichtet, unseren Kunden eine bequemere und effizientere Art der Auftragserteilung zu bieten. Daher stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung, um sofort ein Angebot zu erhalten. Neben unserem Standard-Verfahren gibt es noch eine einfachere Möglichkeit: Laden Sie einfach die Gerber-Datei hoch, da unser Parameter-Tool alle Informationen automatisch erfassen kann. Wenn die Standard-Spezifikationen der Leiterplatte alle korrekt sind, dann können Sie die Bestellung in Ihrem Warenkorb speichern. Wir werden Ihre Entwicklung überprüfen und die Überprüfung vor Ihrer Zahlung abschließen (**Bild 3**).

Elektor: Wie lange dauert es, bis eine Bestellung überprüft ist?

PCBWay: Kommt darauf an. Bei normalen PCBs drei bis 10 Minuten. Bei Flex- oder anderen Platinen mit speziellen Techni-

ken ein paar Stunden. Da das Design dann komplizierter ist, müssen wir die Datei sorgfältig analysieren. Bei Montageaufträgen dauert es normalerweise einen Tag, da wir den Preis der Komponenten Stück für Stück prüfen müssen. Wenn es sich um dringende Bestellungen handelt, können Sie sich an den Kundendienst wenden, dessen E-Mail-Adresse oben rechts auf der Webseite zu finden ist, und dann können Ihre Bestellungen zur Überprüfung vorrangig behandelt werden.

Elektor: Ist es möglich, die Parameter des Auftrags, wie z.B. die Farbe des Lötstopplacks, zu ändern, nachdem die Datei erfolgreich geprüft wurde?

PCBWay: Ja. Für die Menge, die Option der Vorlaufzeit, die Lötstopplacke und die Siebdruckfarbe können Sie die Parameter selbst ändern. Außerdem können Sie für andere Spezifikationen - wie Leiterplattenstärke, Oberflächenbeschaffenheit usw. - einfach den Kundendienst kontaktieren oder den Online-Chat benutzen (Bild 4).

Elektor: Worauf achten Sie bei der Überprüfung der Gerber-Daten?

PCBWay: Auf drei Dinge. Erstens auf die Vollständigkeit der Datei. Enthält der Entwurf alle Schichten, wie z.B. die Kupferschicht, die Siebdruckschicht und die Lötstopplackenschicht? Zweitens auf die Basisinformation der Leiterplatte, wie zum Beispiel die Platinenabmessungen, die Beschaffenheit der Kupferschichten, die minimale Lochgröße, usw. Bei abweichenden Angaben werden wir das Layout entsprechend anpassen. Drittens auf die Qualität, was zum Beispiel auch die Abstände zwischen den BGA-Bereichen (Ball Grid Area) und den IC-Pads betrifft.

Elektor: Wie ist der Prozess für die Bestellwiederholung bei PCBWay?

PCBWay: Ganz einfach. Suchen Sie die Bestellungen, die Sie wiederholen möchten, in der Liste „Erledigte Bestellungen“ und klicken Sie dann auf die Schaltfläche „Bestellung wiederholen“. Alles, was Sie tun müssen, ist die Menge auszuwählen und abzuschicken.

Elektor: Was ist, wenn Sie für die wiederholte Bestellung etwas ändern müssen?

PCBWay: Kein Problem. Sie können eine

Notiz über Änderungen von Online-Nachbestellungen hinzufügen. Wir werden die Spezifikationen der Bestellung entsprechend der Notiz ändern. Bitte denken Sie daran, dass wir für wiederholte Bestellungen genau die gleiche Arbeitsdatei der vorherigen Bestellung verwenden werden. Wenn es also eine Änderung in der Datei gibt, wäre es besser, einen neuen Auftrag zu erstellen, anstatt einen Auftrag zu wiederholen.

Elektor: Wie erteilen Sie einen PCB-Bestellungsauftrag bei PCBWay? Ist es dasselbe wie beim PCB-Bestellprozess?

PCBWay: Das Aufgeben einer PCBA-Bestellung ist genau so einfach wie ein PCB-Bestellprozess. Füllen Sie die grundlegenden Informationen aus, laden Sie die erforderlichen Dateien hoch und prüfen Sie den Endpreis, um fortzufahren (Bild 5).

Elektor: Welche Dateien werden für solch eine PCBA-Bestellung benötigt?

PCBWay: Normalerweise müssen Sie für einen PCBA-Auftrag eine Gerber-Datei, eine Stückliste (BOM) und eine Pick-and-Place bzw. Centroid-Datei bereitstellen. Unsere

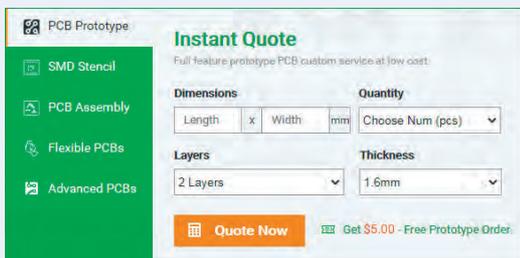


Bild 2. Sie können sofort einen Kostenvoranschlag erhalten.

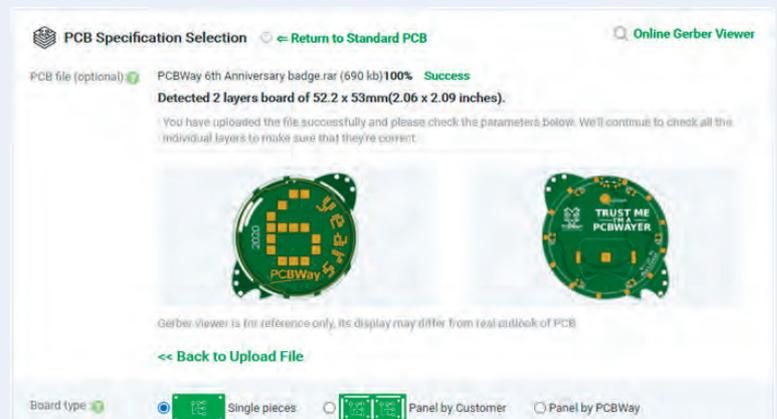


Bild 3. Die Option zur schnellen Bestellung.

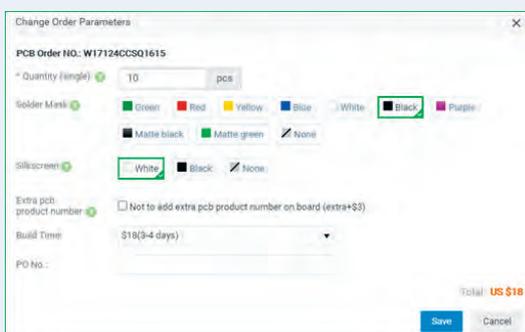


Bild 4. Eine Änderung der Auftragsparameter ist möglich.



Bild 5. Angebot und Auftrag für die Leiterplatten-Bestückung.

Item #	Designator	Qty	Manufacturer	Mfg Part #	Description / Value	Package/footprint	Type
1	U1	1	Linear	LTC3780E-GMPBF	IC BUCK-BOOST CONV 24-SSOP	24-SSOP	SMD
2	U2,U4	2	Fairchild	LM2904M	IC OPAMP DUAL 48-SS C 8-SOIC	8-SOIC	DNS
3	U3	1	ON	LM317M-DT3	LM317M IC REG VOLT ADJ 500MA DPAK	DPAK	SMD
4	U5	1	Microchip	PIC16F690-ISS	IC PIC MCU FLASH 4KROM 20SSOP	20SSOP	SMD
5	Q1	1	Diodes inc	GBJ10005-F	RECT BRIDGE GPP 50V 10A GBJ	GBJ	SMD
6	R14,R18	2	Panasonic	ERJ-6ENF4701V	RES 4.70K OHM 1/8W 1% 0805 SMD	0805	SMD
7	R15	1	Sonosono	RL3720WT-R022-F	RES 22 OHM 1W 4% 0815 SMD	0815	SMD
8	R16,R31	2	Panasonic	ERJ-6ENF4702V	RES 47.0K OHM 1/8W 1% 0805 SMD	0805	SMD
9	C5	1	Murata	GRM21BR71C225KA12L	CAP CER 2.2UF 16V X7R 0805	0805	SMD
10	C7	1	Murata	GRM21BR71C475KA73L	CAP CER 4.7UF 16V X7R 0805	0805	DNS
11	C8,C22	2	Murata	GRM21BR71C105KA01L	CAP CER 1.0UF 16V 10% X7R 0805	0805	SMD
12	C9S	1	Maxx	538-53306-0671	1.25mm Connectors VERTICAL HDR SMT 6P	SMT 6P	SMD
13	L1,L2	2	Coiltronics	DR127-150-R	INDUCTOR SHIELD PWR 15UH SMD	SMD	SMD
14	L3	1	TDK	ACM1211-102-2PL-TL	CHOKE COMMONMODE 1000 OHM 6A SM	SMD	SMD
15	CN3,CN4	2	Maxx	S3047-0510	CONN HEADER SPOS 1.25MM VERT TN	SPOS	through-hole

Bild 6. Erforderliche Informationen in einer Stücklistendatei.

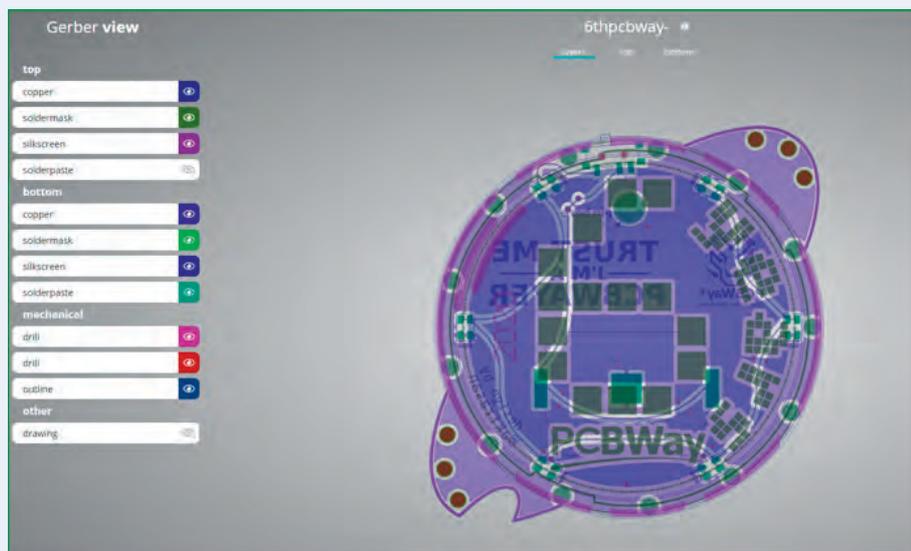


Bild 7. Der Gerber-Viewer.

Ingenieure werden die Dateien prüfen und Ihnen rechtzeitig ein genaues Endangebot unterbreiten. Dann erhalten Sie Zugang zu einem Bezahlverfahren, und nachdem die Dateien die Prüfung bestanden haben, können wir mit der Fertigung beginnen.

Elektor: Was wird für die Stücklistendatei benötigt?

PCBWay: Der folgende Inhalt muss enthalten sein:

- MFG-Bauteilnummer: Wird für die Hersteller-Bauteilnummer verwendet.
- Bezeichner: Wird verwendet, um die Positionen der Komponenten auf der Leiterplatte zu beschreiben, wie z.B. R1, C1 usw.
- Anzahl: Komponentenmenge, die für jede einzelne Leiterplatte verwendet wird.
- Grundfläche: Wird verwendet, um Komponentengehäuse zu beschreiben, wie z.B. 0402, 0603, 0805, QFN-48, usw.

Es ist jedoch besser, wenn Sie noch mehr Informationen zur Verfügung stellen können, wie zum Beispiel:

- Beschreibung: Wird verwendet, um die Teilenummer, Spezifikation, Toleranz usw. der Komponenten zu beschreiben.

Zum Beispiel: „100 nF, 80%-20%, 50V“.

- Typ (SMD/THT): Wird verwendet, um den Löt-Typ zu beschreiben. Zum Beispiel: „SMD“ bezieht sich auf oberflächenmontierte Geräte und „THT“ auf die Durchstecktechnik.
- Anweisungen/Hinweise: Einige spezielle Anweisungen für Komponenten. Zum Beispiel LötHinweise für Komponenten, Polarität oder Ausrichtung der Komponenten, Löttemperatur der Komponenten, Laden der Komponenten-Firmware, Anweisung zum Testen der Komponenten, Löten oder Nichtlöten von Komponenten (DNP, DNS) usw. (Bild 6).

Elektor: Wie lange wird es nach dem Hochladen der Stückliste dauern, bis Sie das Angebot abgeben können?

PCBWay: Sie erhalten ein Angebot innerhalb eines Arbeitstages. Wenn es jedoch viele verschiedene Arten von Komponenten

gibt, kann es eventuell einen Tag länger dauern.

Elektor: Gibt es noch andere Funktionen auf Ihrer Website, die Sie gerne beschreiben möchten?

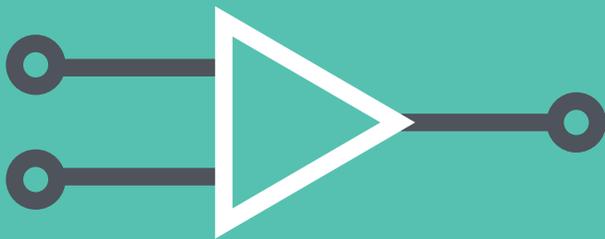
PCBWay: Schauen Sie sich die PCBWay-Community an, in der Sie Tausende von nützlichen gemeinsamen Projekten und Bewertungen finden können. Außerdem gibt es einen Gerber-Viewer (Bild 7), mit dem Sie Ihre Gerber-Dateien vor einer Bestellung überprüfen können, sowie einen Geschenkeladen, in dem Sie praktische Gadgets und Werkzeuge von PCBWay finden. Außerdem können Sie unseren Blog und den Youtube-Kanal abonnieren, um über die neuesten Nachrichten und Werbeaktionen auf dem Laufenden zu bleiben.

Werfen Sie doch einfach einmal einen Blick auf PCBWay.com !

200487-02

WEBLINKS

- [1] PCBWay, „PCB Capabilities“: <https://www.pcbway.com/capabilities.html>



UNSERE ANGEBOTSABTEILUNG IHR PERSÖNLICHER PREISVERGLEICHER

The best part of your project: www.reichelt.de/preise

Holen Sie jetzt schnell & einfach mehr aus Ihrem Budget

Sie benötigen größere Mengen, wollen Ihr Einkaufsvolumen konzentrieren oder benötigen Produkte, die wir nicht im Programm führen? Wir vergleichen gern für Sie die besten Quellen am Markt und unterbreiten Ihnen gleich mit dem ersten Angebot den bestmöglichen reichelt Preis.

Automationstechnik bei reichelt

Im vielfältigen Automationstechnik-Sortiment finden Sie ausgewählte Techniklösungen von namhaften und innovativen Herstellern:

- Elektrische Antriebe
 - Energieführungssysteme
 - Pneumatik
 - Sicherheitsschaltgeräte
 - Signaltechnik
 - Steuerungen und Regler
- u. v. m.

Gleich entdecken ►
www.reichelt.de/automation

Schneider
Electric



SPS-Steuerung
mit grafischem
Bedienterminal

RATGEBER:

**SPS-Steuerung Modi-
con M221 – für kompakte
Anwendungen eine runde
Sache**

Maschinenbauer müssen kontinuierlich daran arbeiten, dass ihre Anlagen auf dem neuesten Stand sind und außerdem Maschinen entwickeln, die technische Neuheiten bieten, um sich gegenüber der Marktkonkurrenz behaupten zu können.



Jetzt informieren ►

Sensorik bei reichelt

Entdecken Sie unser umfangreiches Sensorik-Sortiment von verschiedenen Herstellern und unterschiedlichen Technologien:

- Distanzsensoren ■ Drucksensoren ■ Ultraschallsensoren
 - Lichtschranken und -taster ■ Reed-Sensoren
- u. v. m.

Gleich entdecken ► www.reichelt.de/sensoren



- Top Preis-Leistungs-Verhältnis
- über 110.000 ausgesuchte Produkte

- Zuverlässige Lieferung –
aus Deutschland in alle Welt.

Bestellservice: +49 (0)4422 955-333

www.reichelt.de

 **reichelt**
elektronik – The best part of your project

Review: **Tiefenkamera**

Nimbus

3D

RPI als Kinect

Von Tam Hanna



Bild 1. Formteil: 3D-Druck ist immer und überall.

Tiefenkameras sind spätestens seit dem Erfolg von Microsofts Kinect nicht mehr aus der Welt der Hardwareentwicklung wegzudenken: Unvergessen sind die Test-Booths, die Microsoft einmal in der Wiener U-Bahn platzierte. Das Unternehmen pieye bietet seit einiger Zeit ein Kameramodul namens Nimbus 3D an, das einen RPi in eine Tiefenkamera verwandeln soll.

Aufgrund der vergleichsweise geringen Hardware-Kosten und der vergleichsweise einfachen Ansteuerung erfreut sich Kinect bis heute auch im Bereich der Robotik großer Beliebtheit, obwohl Microsoft die Technik schon lange aufgegeben hat.

pieye bietet seit einiger Zeit ein ToF-Kameramodul namens Nimbus 3D an, das einen RPi in eine Tiefenkamera verwandeln soll. Als Autor eines Kinect-Buchs konnte ich mir deshalb Experimente nicht verkneifen. Vorab: Unter [1] findet sich ein PDF mit einem Vergleich diverser Tiefensensor-Systeme auf der Basis von Kinect-Sensoren.

Hardware

Elektor lieferte die Kamera in einer vergleichsweise kompakten Verpackung, die neben der eigentlichen Platine, einem Flachbandkabel und zwei Schrauben auch das 3D-gedruckte Abstandsformteil von **Bild 1** mitbringt.

Wegen der großen Menge an zu übertragenden Daten des verwendeten Sensors erfolgt die Kommunikation zwischen Platine und Einplatinenrechner über den Kamera-Port. Hierzu muss man vor dem eigentlichen Anschließen der Platine darauf achten, den Kamera-Connector des RPi mit dem Flachbandkabel zu verbinden. Danach verbindet man die Karte mit dem GPIO-Port, installiert die Schrauben (etwas hakelig) und erfreut sich an dem in **Bild 2** gezeigten gezeigten Ergebnis.

Beim Test mit einem RPi 4 blieb nach dem Anschließen der GPIO-Header und dem Einsetzen der Schrauben ungefähr ein halber Millimeter Abstand. Die schwarzen (und ebenfalls 3D-gedruckten) Spacer dürften also etwas zu lang sein. Dieses Problem lässt sich allerdings mit einer Feile oder einem Proxxon IBS lösen.

Inbetriebnahme

Sehr schnelle Hardware hat seit jeher die für Endanwender unangenehme Eigenschaft, in unixoiden Prozessrechnern häufig nur durch Kernelmodule und andere schwierig zu konfigurierende Elemente ansprechbar zu sein. Im Fall des Nimbus 3D ist dies einfacher, da eine ownCloud-Instanz mit fertiger Imagedatei bereitgestellt wird [2]. Wenige Tage vor Redaktionsschluss lieferte der Hersteller dabei ein Update, das neben der Unterstützung für den Raspberry Pi 4 auch ein GitHub-Repository brachte. Wer sein Image unter [3] herunterlädt, kann eine hohe Datenrate nutzen – die ownCloud-Instanz ist manchmal etwas lahm (**Bild 3**).



Bild 2. Der Tiefenscanner ist jetzt prinzipiell einsatzbereit.

Ein Test des Images `nimbus_rpi3_rpi4_v0.1.78_d998e541_shrink.img.gz` auf einer SD-Karte in einem RPi 4 funktionierte nach dem Update in einem Trockenlauf. Der Autor blieb hier aber bei einem RPi 3B+. Das System startete einmal neu und präsentierte dann das Terminalfenster (siehe **Bild 4**).

Für die eigentliche Inbetriebnahme ist neben einem per HDMI angeschlossenen Monitor zum Überprüfen der Status-Ausgabe vor allem eine Internetverbindung erforderlich. Nimbus 3D ist kein Stand-Alone-System. Ein RPi ist vielmehr – wie bei einem Kinect – als Kamera vorgesehen, die von ihm „aufgenommene“ Informationen an eine Workstation überträgt. Wegen der hohen Frame-rate führt eine Gbit-Ethernet-Verbindung hier zu weniger Latenz. Zur Stromversorgung ist ein extrem leistungsfähiges Netzgerät erforderlich: Die Verwendung des offiziellen Netzteils bzw. eines echten Äquivalents verhindert Probleme.

Die nächste Aufgabe besteht jedenfalls darin, die IP-Adresse des RPi zu ermitteln und die zugehörige Webseite danach im Browser eines PCs etc. zu öffnen. Wer wie ich Ubuntu nutzt und den RPi sowie den PC im selben Netzwerk unterbringt, kann nach folgendem Schema mit NMAP auf die Suche gehen:

```
tamhan@TAMHAN18:~$ nmap -sP 192.168.1.0/24
```

```
Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2020-08-11
06:06 CEST
Nmap scan report for sagemcom (192.168.1.1)
Host is up (0.00055s latency).
Nmap scan report for raspberrypi (192.168.1.66)
Host is up (0.0015s latency).
Nmap scan report for TAMHAN18 (192.168.1.68)
```

Das hier verwendete Kommando ist übrigens nur dann gültig, wenn der Router dem Netzwerk-Client IP-Adressen nach dem Schema `192.168.1.x` übergibt. Bei anderer Basis-Adresse müssen Sie die Eingaben entsprechend anpassen. Bei erfolgreicher Verbindung zeigt sich die Webseite wie in **Bild 5**. Man kann hier sowohl meine Hand als auch die an der Decke befindlichen Kabelkanäle und sogar die Gasleitung vergleichsweise gut erkennen. Dies ist nicht wirklich erstaunlich, da das Datenblatt eine Auflösung von 352 x 288 Pixel bei einem Messbereich von 0,1...3 m verspricht. Im Nahbereich haben Tiefensensoren erfahrungsgemäß Probleme. Da ich gerade einen Tektronix 577 geöffnet hatte, zeigen die **Bilder 6** und **7** zwei Scans davon. Auffällig ist vor allem, dass die zur Beleuchtung verwendeten LEDs unter einer gewissen Minimaldistanz zur Überbelichtung führten.

Wichtig ist hier zweierlei: Erstens leuchten die auf der Platine befindlichen LEDs nur sehr schwach rot, denn es handelt sich dabei um Infrarot-LEDs. Zum Test ihrer Funktion eignet sich die Kamera jedes handelsüblichen Smartphones. Mein BlackBerry hatte keine Probleme damit, das Leuchten der LEDs sichtbar zu machen. Weiter gilt es, die vergleichsweise hohe thermische Instabilität zu beachten. Im meinem wohltemperierten unterirdischen Bunker herrschte eine Raumtemperatur von 20 °C. Obwohl der RPi komplett offen auf dem Tisch lag, entwickelte er hier Temperaturen von bis zu 70 °C. Die Verwendung eines RPi in Gehäusen ohne Kühlung ist daher nicht sonderlich empfehlenswert.

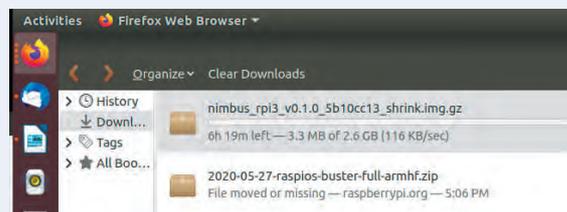


Bild 3. Wer sein Image bei GitHub herunterlädt, kann eine hohe Datenrate nutzen – die ownCloud-Instanz ist manchmal etwas lahm.

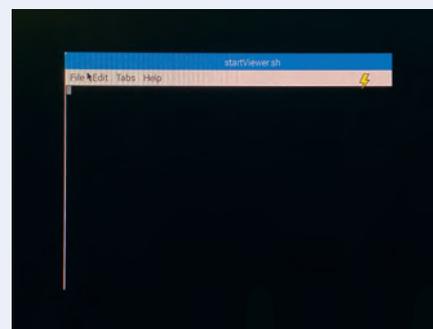


Bild 4. Der Zugriff auf den Desktop ist mit dem bereitgestellten Image „etwas kompliziert“.

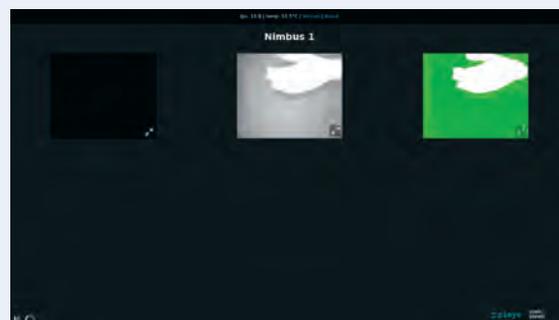


Bild 5. Der Scan funktioniert problemlos.



Bild 6. Aufnahme eines geöffneten Tektronix 577.



Bild 7. Aufnahme eines geöffneten Tektronix 577 aus anderem Winkel.

Die Anzeige von Tiefeninformationen im Browser mag interessant sein, doch ob dies den Preis von fast 230 € rechtfertigt ist die Frage. Erfreulicherweise gibt es unter [4] eine Python-Bibliothek, die Entwicklern die Integration der Tiefeninformationen in hausinterne Anwendungen erlaubt. Interessanterweise setzt der Anbieter bei der Implementierung der Kommunikation konsequent auf Websockets - ein Verfahren, das Python 3 in Version 3.6 oder neuer voraussetzt. Ich habe bei den nachfolgenden Schritten mit Ubuntu 18.04 LTS gearbeitet. Auf meinem PC war Python in der Version 3.6.9 installiert.

Im nächsten Schritt wird die in Python enthaltene Paketverwaltung PIP gespannt, um die Bibliothek herunterzuladen. Achten Sie darauf, nicht versehentlich statt PIP3 die zu Python 2.X gehörende PIP-Version zu verwenden:

```
tamhan@TAMHAN18:~$ pip3 install nimbus-python
...
Successfully installed certifi-2020.6.20 chardet-
3.0.4 idna-2.10 nimbus-python-0.0.4 numpy-1.19.1
requests-2.24.0 urllib3-1.25.10 websockets-8.1
```

Für einen einfachen Programmierversuch bietet sich dann ein nach dem folgenden Schema aufgebautes Testprogramm an:

```
from nimbusPython import NimbusClient
cli = NimbusClient.NimbusClient("192.168.1.66")
header, (ampl, radial, x, y, z, conf) = cli.
getImage(invalidAsNan=True)
```

Nach dem Import der Nimbus-Bibliothek erzeugt man ein Client-Objekt, das die Verbindung zum als Kamera dienenden RPi enkapsuliert. Danach folgt auch schon der Aufruf der Methode `getImage`, die eine Gruppe von Vektoren mit den diversen Tiefendaten zurückliefert. Diese kann man danach nach Belieben verarbeiten. Ich würde hierzu Matplotlib einsetzen. Dieses Programm und der Rest der Python-Bibliothek funktionierte bei meinen Tests so einigermaßen. Manchmal klappte es nicht mit dem Verbindungsaufbau und ich musste den Prozess hart unterbrechen.

Exkurs: Die Arbeitsumgebung

Auch wenn das Handbuch die Verwendung des bereitgestellten Images dringend empfiehlt, wollte ich dennoch eigene Versuche durchführen. Ich setze hierzu dann doch auch einen RPi 4, der mit dem Firmwareimage `2020-08-20-raspbian-buster-armhf-full.img` ausgestattet wurde. Im nächsten Schritt erfolgte durch Eingabe der folgenden Kommandos ein Update der Low-Level-Arbeitsumgebung:

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get update
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get upgrade
pi@raspberrypi:~ $ sudo rpi-update
```

Nun musste ich noch den Paketquellen-Ordner hinzufügen. Hierzu ergänzte ich die Datei `/etc/apt/sources.list` mit Superuser-Rechten um das Kommando `deb http://apt.pieye.org/debian/nimbus-stable main` und führte danach das folgende Kommando zum Hinzufügen eines SSH-Schlüssels aus:

```
wget -O - -q http://apt.pieye.org/apt.pieye.org.gpg.key
| sudo apt-key add -
sudo apt-get update
```

Nach dem obligaten Reboot wird am Ende der Datei `/boot/config.txt` wieder mit Superuserrechten die folgende DTOverlay-Deklaration hinzugefügt:

```
[all]
#dtoverlay=vc4-fkms-v3d
dtoverlay=irs1125
```

Nun konnte ich den für die Auslieferung der Tiefen-Images verantwortlichen Server installieren – achten Sie darauf, in `raspi-config` nebenbei den I2C-Bus freizuschalten (`sudo raspi-config -> 5 Interfacing Options -> P5 I2C`):

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get install nimbus-server
```

Danach ist abermals ein Reboot erforderlich. Die folgenden Kommandos sorgen für das Herunterladen der Web-Oberfläche und der Installation der für ihre Abarbeitung notwendigen Unix-Serverdienste:

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo systemctl start nimbusServer.
service
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get install nginx git
pi@raspberrypi:~ $ git clone https://github.com/pieye/
nimbus-web.git
```

Zu guter Letzt musste ich noch die Datei `/etc/nginx/sites-available/default` editieren und die Root-Deklaration nach folgendem Schema auf die aus GitHub heruntergeladenen Elemente zeigen lassen:

```
root /home/pi/nimbus-web;
```

Nun fehlte nur noch die Eingabe von `sudo service nginx restart`,

```

pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl status nimbusServer.service
● nimbusServer.service - Nimbus streaming server
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/nimbusServer.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: failed (Result: signal) since Sat 2020-08-08 18:01:50 BST; 11s ago
   Process: 1407 ExecStart=/usr/local/bin/nimbusServer (code=killed, signal=SEGV)
   Main PID: 1407 (code=killed, signal=SEGV)

Aug 08 18:01:50 raspberrypi nimbusServer[1407]: stack dump [7] /usr/local/lib/libjawa.so+0x6e00 [0xb686fe00]
Aug 08 18:01:50 raspberrypi nimbusServer[1407]: stack dump [8] /usr/local/lib/libjawa.so+0x6500 [0xb686f500]
Aug 08 18:01:50 raspberrypi nimbusServer[1407]: stack dump [9] /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libstdc++.so.6+0x9d9b0 [0xb673d9b0]
Aug 08 18:01:50 raspberrypi nimbusServer[1407]: Exiting after fatal event (FATAL_SIGNAL). Fatal type: SIGSEGV
Aug 08 18:01:50 raspberrypi nimbusServer[1407]: Log content flushed successfully to sink
Aug 08 18:01:50 raspberrypi nimbusServer[1407]: g3log g3FileSink shutdown at: 18:01:50 294341
Aug 08 18:01:50 raspberrypi nimbusServer[1407]: Log file at: [/tmp/nimbus_server_log.g3log.20200808-180146.log]
Aug 08 18:01:50 raspberrypi nimbusServer[1407]: exitWithDefaultSignalHandler:229. Exiting due to FATAL_SIGNAL, 11
Aug 08 18:01:50 raspberrypi systemd[1]: nimbusServer.service: Main process exited, code=killed, status=11/SEGV
Aug 08 18:01:50 raspberrypi systemd[1]: nimbusServer.service: Failed with result 'signal'.
pi@raspberrypi:~$

```

Bild 8. Der Server verabschiedet sich gleich wieder.

was den Webserver neu startete und die Web-Oberfläche unter der IP-Adresse des RPi ansprechbar machte. Dies rief ich via meinem PC auf, und erfreute mich an drei schwarzen Bildschirmen. Eine Analyse des Dienste-Zustands ergab, dass sich der Dienst kurz nach dem Aufruf wieder verabschiedete, und mir den schwarzen Bildschirm von **Bild 8** hinterließ. Dieser Fehler ist auf eine Inkompatibilität zwischen Kernel und Treiber zurückzuführen, dem Hersteller bekannt und wird immer wieder behoben.

Lohnt es sich?

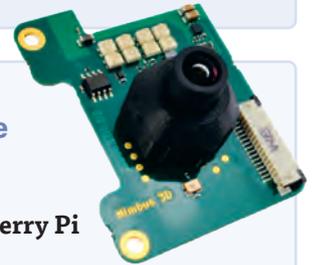
Außer Frage steht, dass pieye mit dem Nimbus 3D einen vergleichsweise preiswerten Tiefensensor anbietet, der - auch im Vergleich zum Kinect - durchaus beeindruckende Ergebnisse liefert. Wer heute einen kompakten Tiefenscanner benötigt, hat in diesem Bereich wenig Auswahl. Dass es für militärische Anwendungen bessere Sensoren gibt, ist klar. Ob man allerdings so viel Geld dafür ausgeben will, ist eher fraglich.

Neben den unbestreitbaren Vorteilen des besprochenen Produkts



Passende Produkte

- > **Pieye Nimbus 3D ToF-Kameramodul für Raspberry Pi**
www.elektor.de/pieye-nimbus-3d-tof-camera-module-for-raspberrypi
- > **Raspberry Pi 4 B (2 GB RAM)**
www.elektor.com/raspberry-pi-4-b-2-gb-ram



bestehen aber durchaus Aspekte, die es zu verbessern gälte. Dass keine Pads existieren, über die man die Platine direkt bzw. per Netzteil versorgen kann, hat mich gestört. Bessere Python-Software wäre übrigens auch nicht verkehrt. Auf jeden Fall hoffe ich, dass ich mit diesem Review dazu beitragen kann, dass sie sich schon vorab eine ungefähre Vorstellung von dem machen können, was mit diesem Sensor auf Sie zukommt.

200488-01

WEBLINKS

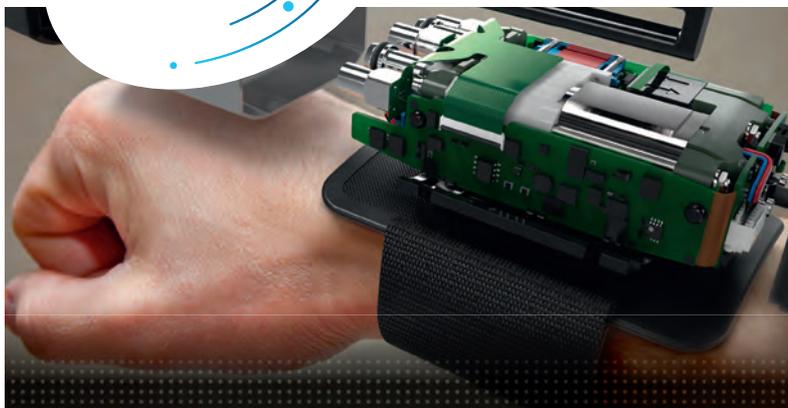
- [1] Vergleich Tiefensensoren (PDF): <https://bit.ly/2HiCQ7q>
- [2] Kurzanleitung Nimbus 3D (PDF): <https://bit.ly/2FD3uHP>
- [3] GitHub-Repository: <https://github.com/pieye/nimbus-images/releases/tag/v0.1.78>
- [4] Python-Bibliothek: <https://github.com/pieye/nimbus-python>



Vlakkodem 10
+31 187 602 744

3247 CP Dirksland
www.tbp.nl

the Netherlands
info@tbp.nl



**tbp also supplies
the medical industry**
electronics manufacturing services

Kabelloses Laden als Anreiz für Elektrofahrzeuge

Die Bereitstellung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge ist teuer - ein alternativer Ansatz ist der Einsatz eines kabellosen Ladeverfahrens. Dieses Konzept wird bisher allerdings nur zögerlich angenommen, da mehrere falsche Behauptungen verbreitet werden, dass es nicht geeignet sei.

**Von Mark Patrick, Mouser Electronics
(www.mouser.com)**

Der kürzlich veröffentlichte Bloomberg-Bericht „Bloomberg Electric Vehicle Outlook 2020“ gibt für den Verkauf von Elektrofahrzeugen eine optimistische Prognose ab, trotz einer durch die COVID-19-Pandemie verursachten Verlangsamung im Jahr 2020. Dem Bericht zufolge werden die Verkäufe neuer Elektrofahrzeuge bis 2030 weiter auf geschätzte 26 Millionen Fahrzeuge ansteigen. Die zunehmende Auswahl an verfügbaren Modellen, sinkende Batteriekosten und eine breitere Marktakzeptanz tragen zu diesem Anstieg bei. Auch die Verfügbarkeit einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge wird zum Vertrauen der Verbraucher beitragen und die Bedenken vieler potenzieller Käufer im Hinblick auf die Reichweite ausräumen [1]. Die Bereitstellung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge ist eine teure Angelegenheit. Neue Automobilhersteller wie Tesla, die bei Elektrofahrzeugen eine Vorreiterrolle einnehmen, haben die Notwendigkeit des Ausbaus der Ladeinfrastruktur als entscheidend für die frühzeitige Sicherung signifikanter Marktanteile erkannt. Die etablierten Automobilher-

steller mussten sich nie mit dem Aufbau eines Tankstellennetzes befassen und sind daher auf die wachsende Zahl kommerzieller Anbieter von Ladeinfrastruktur angewiesen. Dabei ist es von entscheidender Bedeutung, Industriestandards für Steckerkonfigurationen zu schaffen, um die Zahl der Ladestationen zu erhöhen.

Anfangs konzentrierte sich die Automobilindustrie sowohl auf Ladegeräte im Auto selbst als auch auf Schnellladestationen auf Parkplätzen. Inzwischen investieren die Eigentümer von Elektrofahrzeugen in Ladestationen, die in ihrer Garage installiert oder auf ihrer Einfahrt zugänglich sind und mit denen sie ihre Fahrzeuge bequem über Nacht aufladen können. Ladestationen finden sich auch auf Parkplätzen von Einkaufszentren und vor Fast-Food-Läden und Cafés. In allen Fällen wird die Ladestation über ein Kabel mit dem Fahrzeug verbunden.

Ein alternativer Ansatz zum Laden eines entsprechend ausgestatteten Elektrofahrzeugs ist der Einsatz eines kabellosen Ladeverfahrens. Dieses Konzept ist nicht neu, aber es wird bisher nur zögerlich angenommen, da mehrere falsche Behauptungen verbreitet werden, dass es nicht geeignet sei.

Zu solchen falschen Behauptungen zählt unter anderem, dass es angeblich keine Standards für das kabellose Aufladen von Elektrofahrzeugen gibt, dass die Effizienz der Energieübertragung gering ist und dass die Ladezeiten lang sind. Das kabellose Ladeverfahren bietet jedoch einen sehr viel höheren Komfort, da der Fahrer einfach nur in eine Parklücke mit einer Ladematte fahren muss. Mit einem solchen Ansatz ist es auch möglich, eine Ladeinfrastruktur auf Autobahnen zu installieren. Dadurch können die Fahrzeuge während der Fahrt aufgeladen werden und gleichzeitig ihre Reichweite vergrößern.

Technologien für kabelloses Laden

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Energie kabellos zu übertragen. Dabei unterscheiden sich die Implementierungskriterien, die Effizienz der Energieübertragung und die Übertragungsentfernung. Einige Consumer-Geräte wie z.B. Smartphones können bereits seit einigen Jahren mit kompakten drahtlosen Desktop-Ladegeräten aufgeladen werden. Die elektrischen Anforderungen für das Aufladen eines Smartphones unterscheiden sich jedoch erheblich vom Laden eines Elektrofahrzeugs.

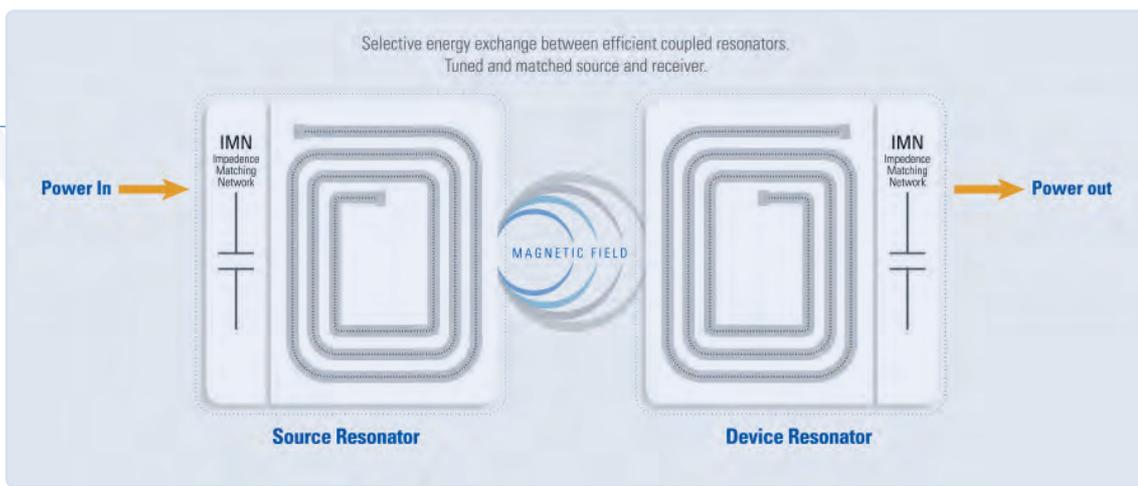


Bild 1. Einsatz von Magnet-Resonanz-Technologien und Impedanzanpassungs- und Kompensationsbauelementen für das kabellose Laden von Elektrofahrzeugen (Quelle: WiTricity).

Beim Elektrofahrzeug ist die Energiemenge entscheidend, die während des Ladevorgangs in einer bestimmten Zeit übertragen werden kann. Dabei wird grundsätzlich zwischen dem induktiven und dem kapazitiven Ansatz unterschieden. Beim induktiven Ansatz kann die Energieübertragung unter Verwendung des magnetischen Flusses zwischen zwei Spulen durch eine elektromagnetische Nahfeldtechnik erfolgen. Bei der kapazitiven Methode findet eine elektrische Feldkopplung zwischen zwei Platten statt, die im Wesentlichen einen großen Kondensator bilden. Beide Formen der drahtlosen Energieübertragung sind relativ effizient, bieten mit einem Wirkungsgrad von 85 bis 95% eine ähnliche Leistung wie eine kabelgebundene Ladestation, haben aber die gleichen praktischen Einschränkungen, da eine sinnvolle Übertragungsentfernung im Zentimeterbereich liegt. In der Praxis lassen

sich solch geringe Abstände zwischen einer Spule oder Platte auf der Oberfläche des Parkplatzes und einer ähnlichen Platte am Fahrzeugunterboden kaum realisieren. Zum einen kann der Federweg eines Fahrzeugs zwischen voll beladenem und unbeladenem Zustand um Dutzende von Zentimetern schwanken und dadurch zu sehr unterschiedlichen Abständen zwischen Fahrzeugboden und Parkplatzoberfläche führen. Zum anderen wären für die Positionsgenauigkeit beim Parken in der Ladebucht wahrscheinlich Parksensoren erforderlich, die den Fahrer führen, um eine optimale Kopplung zu erreichen.

Ein anderer Ansatz nutzt jedoch die Magnetresonanz, um Energie zwischen zwei Resonanzspulen mit Hilfe des Magnetfeldes zu übertragen. Bei der Magnet-Resonanz-Technologie müssen sowohl die Sende-

als auch die Empfangsspule mit derselben Resonanzfrequenz arbeiten. Dadurch wird eine höhere Effizienz der Energieübertragung erreicht. Zur Kompensation physikalischer Unterschiede in der Konstruktion der einzelnen Resonanzspulen und zur Abstimmung der Schaltung im Hinblick auf eine optimale Energieübertragung werden Bauelemente zur Impedanzanpassung wie Kondensatoren und Widerstände verwendet (Bild 1). Vor allem aber ist eine realistische Übertragungsentfernung deutlich besser umsetzbar als bei Nahfeldmethoden.

In der gesamten Elektrofahrzeugbranche mit wichtigen Akteuren wie WiTricity gewinnt die Magnet-Resonanz-Technologie bei der kabellosen Energieübertragung zunehmend an Bedeutung. Im Vergleich zu anderen kabellosen Ladetechnologien bietet dieser Ansatz viele Vorteile, siehe Bild 2.

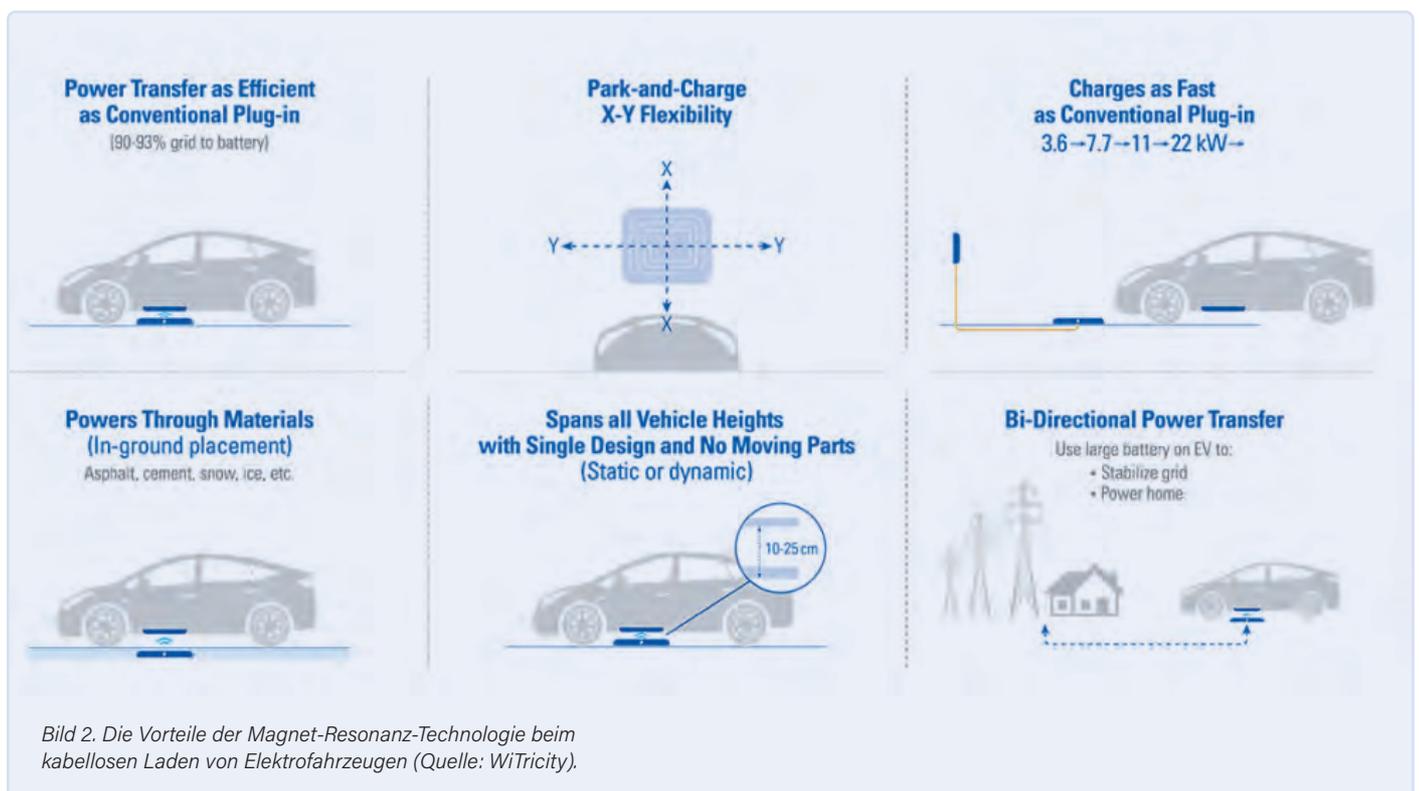


Bild 2. Die Vorteile der Magnet-Resonanz-Technologie beim kabellosen Laden von Elektrofahrzeugen (Quelle: WiTricity).

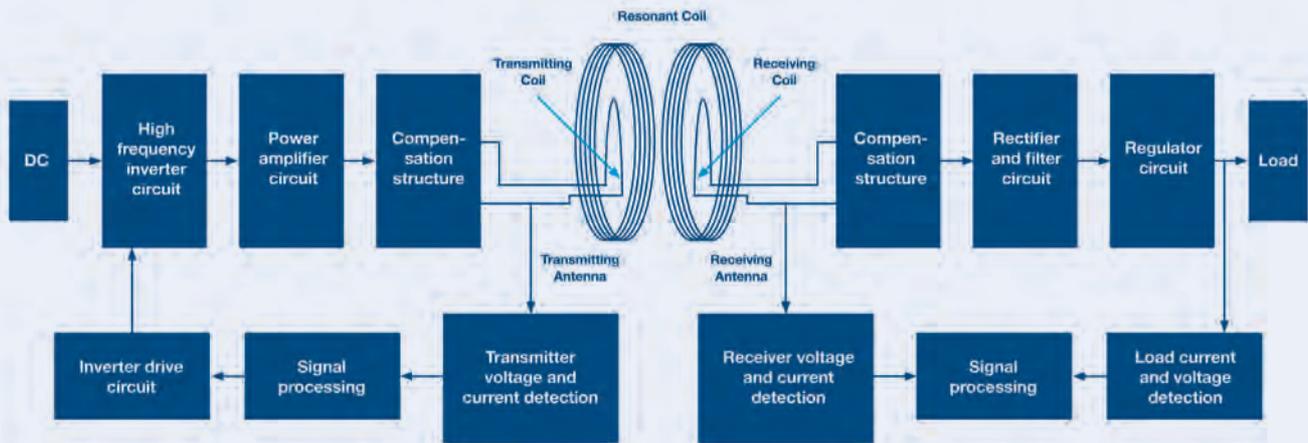


Bild 3. Funktionales Blockdiagramm eines typischen Systems mit Magnet-Resonanz-Technologie für die kabellose Energieübertragung mit den wichtigsten Komponenten (Quelle: Mouser).

Realisierung eines Ladegeräts mit Magnet-Resonanz-Technologie für Elektrofahrzeuge

In **Bild 3** ist ein Beispiel für ein funktionales Blockdiagramm eines Systems mit Magnet-Resonanz-Technologie für die kabellose Energieübertragung dargestellt. Die Leistungsverstärker- und Umrichter-Antriebsblöcke profitieren von den jüngsten Fortschritten bei Leistungshalbleitern mit breiter Bandlücke (WBG) durch Verwendung von GaN- und SiC-Prozesstechnologien. WBG-Halbleiter reagieren weniger empfindlich auf hohe Betriebstemperaturen, zeichnen sich durch eine bis zu 10 Mal höhere Durchbruchspannung aus und können mit höheren Schaltfrequenzen betrieben werden als ihre Siliziumhalbleiter-Pendants. Seit der Markteinführung der ersten WBG-Bauelemente bieten die meisten in der Automobilindustrie vertretenen Halbleiterhersteller inzwischen auch WBG-Leistungstransistoren für Gate-Drive- und Leistungsumwandlungsanwendungen an. WBG-Bauelemente haben wesentlich geringere Leitungsverluste (R_{DSon}) als ein Silizium-MOSFET (und zwar bis zu 100-Mal geringer) und zeichnen sich folglich durch geringere Schaltverluste aus. Sie sind in der Regel kleiner und nehmen daher weniger Platz auf der Leiterplatte ein. Da sie mit höheren Schaltfrequenzen betrieben werden können, fällt die Baugröße der zugehörigen passiven Bauelemente entsprechend kleiner

aus. Dies reduziert zusätzlich den Platzbedarf auf der Leiterplatte. Da die Leitungsverluste abnehmen, erhöht sich der Umwandlungswirkungsgrad; gleichzeitig verringert sich die abzuführende Wärmemenge, was zusätzlichen Platz spart. Beispiele für WBG-Bauelemente, die sich für den Einsatz in Anwendungen zur Leistungsumwandlung für Elektrofahrzeuge eignen, sind SiC FETs von UnitedSiC und die CoolFET-Serie der SiC-MOSFET-Bauelemente von Infineon.

Zudem wird eine Bluetooth-Kommunikationsverbindung zwischen dem Ladesystem und den fahrzeuginternen Systemen hergestellt, um Informationen über den Ladezustand des Elektrofahrzeugs, die Ladespannung und den Ladestrom zu übermitteln, den Ladefortschritt anzuzeigen und die Ladeeffizienz für eine bestimmte Position auf der Ladematte oder -platte zu optimieren. Signalverarbeitungsfunktionen zwischen dem Ladegerät und dem Fahrzeug sorgen dafür, dass das System mit der richtigen Resonanzfrequenz arbeitet und die Energie mit möglichst hoher Effizienz übertragen wird.

Kabelloses Laden von Elektrofahrzeugen auf dem Vormarsch

Das Konzept des kabellosen Ladens von Elektrofahrzeugen ist nicht neu. Bereits im Jahr 2011 stellte die Universität von Auckland,

Neuseeland, in Zusammenarbeit mit führenden Automobilherstellern und in laufenden Projekten ein Pilotprojekt zum Resonanzladen vor, das 220 Watt mit einer Übertragungseffizienz von 95% über eine Entfernung von 30 cm übertragen konnte. Bei diesem Projekt kam die HaloIPT-Technologie zum Einsatz, die ursprünglich von Qualcomm entwickelt und 2019 an WiTricity verkauft wurde. Im Jahr 2018 integrierte BMW diese Magnet-Resonanz-Technologie von WiTricity in eine kundenspezifische Version des BMW 530e und erreichte 85% über einen Luftspalt von 8 cm. Die kabellose Ladestation lieferte eine Leistung von 3,2 kW, mit der die 9,2 kWh-Batterie des Autos in etwa 3,5 Stunden aufgeladen werden konnte.

Da das Interesse am kabellosen Laden wuchs und sich die Magnetresonanz als ein gangbarer Kandidat erwies, wandte sich die Automobilindustrie an das Standardisierungsgremium SAE International, um künftige Entwicklungen zu steuern. Die Erarbeitung von Standards begann 2012 und basierte auf dem Ansatz der Magnet-Resonanz-Kopplung von WiTricity. Die Norm SAE J2954 befindet sich jetzt in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium und dokumentiert die drahtlose Energieübertragung (WPT) für Elektrofahrzeuge. Sie wird voraussichtlich vor Ende 2020 fertig gestellt sein. Die J2954-Norm definiert drei Klassen von Ladegeschwindigkeiten: WPT 1,



2 und 3, mit einer maximalen Ladeleistung von 3,7 kW, 7,7 kW und 11 kW. Um dem Bedarf an Energieübertragung mit höherer Leistung für Nutzfahrzeuge wie Lkw und Fahrzeuge des öffentlichen Nahverkehrs Rechnung zu tragen, sieht die Norm J2954/2 eine Ladeleistung von 500 kW vor.

Durch staatliche Initiativen wurde auch die Forschung und Entwicklung im Bereich des kabellosen Ladens vorangetrieben, um die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen zu fördern und die Bedenken der Verbraucher aufzugreifen, wie z.B. die Angst wegen mangelnder Reichweite und die höheren Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen. Im Rahmen der 2014 gestarteten Europäischen Initiative für umweltfreundliche Fahrzeuge, UNPLUGGED, wurden hierzu in Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie zwei Test- und Entwicklungszentren in Europa eingerichtet und das Potenzial für ein dynamisches Laden während der Fahrt untersucht.

Fazit

Die Magnetresonanzkopplung wird das Laden von Elektrofahrzeugen voraussichtlich erheblich verändern. Die Industrie hat

für diese Technologie zwar den Begriff „drahtlos“ übernommen, aber im Zusammenhang mit der Magnetresonanzkopplung ist damit nicht der Einsatz von Hochfrequenzverfahren zur drahtlosen Signalübertragung gemeint (wie z.B. beim WLAN), sondern ein Verfahren zur Energieübertragung ohne Kabelverbindung. Die Möglichkeit, ein Elektrofahrzeug über Ladespuren auf Hauptverkehrsstraßen zu laden, bietet erhebliche Vorteile für die Einführung und Entwicklung von Elektrofahrzeugen, wie beispielsweise die Reduzierung der Reichweitenangst der Besitzer und die Möglichkeit für die Hersteller von Elektrofahrzeugen, die Batteriekapazität zu reduzieren und dadurch Kosten und Gewicht zu sparen.

200525-01

WEBLINKS

[1] „Bloomberg Electric Vehicle Outlook 2020“:
<https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>

Über den Autor

Als Technical Marketing Manager für EMEA bei Mouser Electronics ist Mark Patrick für die Erstellung und Verbreitung von technischen Inhalten in der Region verantwortlich - Inhalte, die für Mousers Strategie zur Unterstützung, Information und Inspiration der Elektronik-Branche von zentraler Bedeutung sind. Bevor er das Technische Marketing-Team leitete, war Patrick Teil des EMEA-Lieferanten-Marketing-Teams und spielte eine wichtige Rolle beim Aufbau und der Entwicklung von Beziehungen zu wichtigen Produktionspartnern. Zusätzlich zu einer Vielzahl von technischen und Marketing-Positionen war Patrick acht Jahre lang bei Texas Instruments in den Bereichen Anwendungsunterstützung und technischer Vertrieb tätig.



Bild 4. Kabelloses Laden von BMW mit Ladematte (Quelle: BMW).

iinMotion

E-Textiles

Eine Welt der neuen Möglichkeiten

E-Textiles vereinen flexible, dehbare Materialien und Technologien aus der Elektronik. Ihre Entwickler haben deshalb große Herausforderungen zu lösen. Gleichzeitig liefern intelligente Textilien aber ideale Antworten auf drängende Fragen der heutigen Zeit. Teiimo, ein junges Technologieunternehmen und Preisträger des electronica FastForward Awards 2018, arbeitet erfolgreich an der Entwicklung von neuen Produkten, um einen Beitrag zur Sicherheit und Gesundheit von Menschen zu leisten.

Ein Beitrag von Teiimo

www.teiimo.com

Sturzerkennung und schnelle Hilfe

Als das Team von Teiimo die Idee eines neuen Projektes diskutierte, konnte jeder auf Anhieb von Situationen aus dem Familien- und Freundeskreis berichten, in denen es dringend gebraucht worden wäre. Ein System, das den Sturz einer Person automatisch erkennt und sofort einen Notfallkontakt alarmiert. Ein System, das gleichzeitig klein und unsichtbar sowie schnell und einfach zu installieren ist. „Viele sorgen sich um ihre Eltern, die alleine leben. Und auch in meiner Familie ist das ein aktuelles Thema“, erzählt Markus Strecker, CEO von Teiimo. „An uns wird in Gesprächen über unser neues Produkt sofort die Frage gerichtet: Wann kann ich es haben und wo kann ich es kaufen?“ Für das Projekt launcht Teiimo jetzt eine Crowdfunding-Kampagne, damit die letzten Entwicklungsschritte und die Produktion beschleunigt und finanziert werden können. Mithilfe des neuartigen Systems gelingt es, diese sehr nützlichen Funktionalitäten in eine Alltagstextilie zu integrieren und kostengünstig für möglichst viele Menschen zur Verfügung zu stellen. Die Sturzerkennung ist in einer kleinen,

dünnen Einheit integriert, ungefähr halb so groß wie eine EC-Karte (**Bild 1**). Diese sitzt in einer Tasche in einer Textilie. Teiimo legt eine Kollektion von verschiedenen Shirts auf, aus der die Kunden auswählen können. Die Elektronikeinheit kommuniziert mit einer dedizierten Mobilfunkeinheit, die einfach im Haus in eine Steckdose gesteckt wird. Sie deckt die komplette Wohnung ab, sogar mehrere Stockwerke und den Garten. Für Outdoor-Aktivitäten gibt es eine mobile Übertragungseinheit, die man sich einfach in die Jackentasche steckt. Sie gibt im Falle eines Sturzes auch eine Information über die Position weiter. Aktiv wird das System nur, wenn es gebraucht wird. Bis dahin „schläft“ es. Datensicherheit wird sehr ernst genommen. So verarbeitet die miniaturisierte Elektronik zwar die Bewegungsdaten, speichert sie aber nicht und überträgt diese nicht weiter. Sie meldet nur, dass alles OK ist und sie selbst korrekt funktioniert. Erst bei einem Vorfall wie einem Sturz wird eine Information an die hinterlegten Kontakte gesandt und Hilfe angefordert. Ausbaustufen mit mehr Funktionalitäten sind als nächste Schritte geplant und existieren bereits in einem Demonstrator. Beispiels-

weise die Erfassung der Herzfrequenz und eine Weitergabe der Informationen an einen Arzt, wenn Unregelmäßigkeiten auftreten.

„Das System ermutigt Menschen, mobil zu bleiben. Es gibt ihnen ein Gefühl der Sicherheit und ist hilfreich für alle, die gerne alleine lange Spaziergänge machen, Rad fahren, Bergwanderungen machen“, erklärt Strecker. „Und es ist nicht nur für diejenigen, die es tragen, eine Beruhigung, sondern auch für deren Familien und Freunde.“

Auf der Website von Teiimo ist der Link zur Crowdfunding-Kampagne zu finden. Wer jetzt schon reinklickt und sich registriert, hat die Möglichkeit, sich besondere Early-Bird-Angebote zu sichern.

Chancen und Möglichkeiten im Medizinbereich

„Stellen Sie sich vor, Sie gehen zum jährlichen Gesundheitscheck. Der Arzt ordnet ein 24-Stunden EKG an. Und alles, was Sie tun müssen, ist ein T-Shirt überzuziehen, 24 Stunden anzulassen und am nächsten Tag wieder abzugeben. Der Arzt hat Ihre Werte dann schon vorliegen. Ganz komfortabel. Ohne Kabel, ohne Gerät um den Hals“,



E-Textile: Komfort und präzise Daten.

beschreibt Strecker eine Anwendung von E-Textiles in der Medizin. Ein Szenario, das Teiimo mit Ärzten diskutiert hat und an dem das Team arbeitet (**Bild 2**). Interesse und Bedarf sind groß. Nicht nur bei den niedergelassenen Ärzten, sondern auch in Krankenhäusern. Und es geht über die Anwendung beim EKG hinaus. Ein Patientenmonitoring mit bequemen Textilien für Patienten mit chronischen Erkrankungen, die präzise Werte liefern, hat viele Vorteile. Die Akzeptanz bei den Patienten – die „Compliance“ – ist ein wichtiger Faktor. Angestrebt wird das regelmäßige Tragen und Anwenden des Patientenmonitors. Das erreicht man leichter, wenn Patienten nichts von der Elektronik spüren. Electronic Textiles oder kurz E-Textiles bringen die Funktionalität von elektronischen Komponenten mit dem Komfort, der Optik und der Allgegenwärtigkeit von Textilien zusammen. Idealerweise bieten sie dasselbe angenehme Tragegefühl wie Alltagskleidung, liefern aber gleichzeitig hochpräzise Daten (**Bild 3**). „Bei der Entwicklung neuer Ansätze leitet uns der folgende Grundsatz: Form und Technologie müssen sich Komfort, Nutzerfreundlichkeit und Funktionalität unterordnen“, sagt Strecker.

„Wenn die Funktionen so ins Textil integriert sind, dass es wie eine zweite Haut zu tragen ist und die gewünschten Funktionen erfüllt, ist es aus meiner Sicht ein echtes E-Textile, das einen perfekten Mehrwert bietet.“

Dass E-Textiles komplexe Produkte sind, kann man sich vorstellen. Gerade im Medizinbereich müssen sie höchsten Anforderungen genügen. Das erhöht den Komplexitätsgrad zusätzlich. Elektronik und Textil sind zwei Welten, die anders funktionieren. Will man E-Textiles in den normalen Produktionsprozess der Textilindustrie einbringen, stellt das schon Anforderungen an den Ansatz, den man bei der Entwicklung wählt. Ein Textil wird zumeist noch im „Cut and Sew“ hergestellt und in verschiedenen Größen konfektioniert. Darauf muss die Entwicklung achtgeben.

Einen entscheidenden Einfluss hat auch die Technologie, die man für die Herstellung und das Einbringen von Elektroden und Sensoren entwickelt. Sind alle gewählten Prozesse in der Textilfertigung verfügbar, wo macht man was und wie wird am Ende getestet? Das sind Fragen auf die Teiimo zu Beginn einer Entwicklung detailliert eingeht und adressiert. In den letzten Jahren hat es enorme Fortschritte in der Elektronik gegeben hinsichtlich Größe, Rechenleistung, Energieverbrauch und Präzision der Sensoren. Dadurch eröffnen sich Möglichkeiten, miniaturisierte und leistungsfähigere Elektronik in Bekleidung zu integrieren. Dies erleichtert außerdem zunehmend die Entwicklung sogenannter Hybrid-Systeme, bei der elektronische Schaltungen verwendet werden, die man aus der Kleidung herausnehmen kann. Teiimo hat eine Art technologischen Baukasten für Sensoren, Elektroden und Verbindungssysteme entwickelt, den das Team zielgerichtet je nach Anwendung einsetzt. „Wir sind mittlerweile auch soweit, dass

wir textilintegrierte Systeme haben. Dabei verschmelzen Elektronik und Textil“, so Strecker. Teilsysteme bleiben permanent in der Textilie und werden mitgewaschen. Das gilt für Sensoren, Elektroden und auch die Zuleitungen und elektrische Verbindungen. Beispielsweise bringen wir die Verkabelung und Verbindungen zur Elektronik so ins Bekleidungsstück, dass sie nicht auf der Haut zu spüren sind“. Elektroden sind dünn, dehnbar und schmiegen sich an den Träger an. Komplexe Bus-Systeme übertragen Daten und Energie.

„Wir übernehmen für unsere Kunden spezifische Entwicklungsprojekte und begrüßen die Zusammenarbeit mit Experten in ihrem Bereich, die die Integrationskompetenz für eine Produktentwicklung anfragen. Die Frühphase und die Spezifikationen sind immens wichtig für den Erfolg eines Produktes, diesem Schritt widmen wir viel Aufmerksamkeit“, sagt Strecker. „Wir spüren für viele Anwendungen, die wir nun realisieren können, einen ‚Pull‘ vom Markt und unseren Kunden! Die Nachfrage nach E-Textiles steigt und der Markt wächst“, beschreibt Strecker die aktuelle Situation.

Industrieanalysten sagen E-Textiles eine erfolgreiche Zukunft voraus. IDTechEx sieht den Markt 2030 bei 1,4 Milliarden US-Dollar.

Covid-19-Initiative

Ein ganz aktueller Anwendungsfall, der das ganze Potenzial in der Komplexität von E-Textiles zeigt, ist Covid-19. Eine Gruppe von Forschungseinrichtungen, Universitäten, Unternehmen und Kliniken hat sich auf Initiative von Teiimo zusammengetan und ein Konzept entwickelt, wie ein Shirt helfen kann, Covid-19-Symptome frühzeitig zu erkennen. Die Behandlung könnte früher starten, die Verbreitung der Krankheit verlangsamt werden.



Bild 1. Herzstück des neuen Systems zur Sturzerkennung - die Crowdfunding-Kampagne startet.

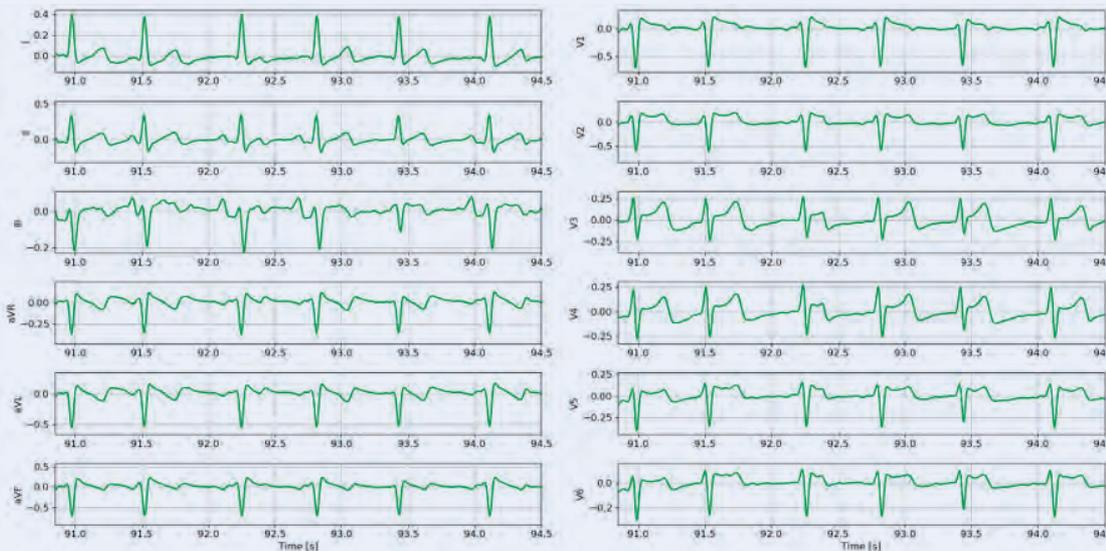


Bild 2. 12-Kanal-EKG, gemessen mit einem E-Textile von Teiimo.

„Ärzte wären außerdem in der Lage, den Gesundheitszustand von Menschen, die infiziert sind und alleine leben, mit digitalen Mitteln regelmäßig zu kontrollieren und über die Behandlung zu entscheiden“, erklärt Strecker. „Daten über einen längeren Zeitraum zu erfassen, könnte außerdem helfen, noch mehr über die Krankheit zu lernen.“

Der Plan der Initiative sieht vor, mit Hilfe eines biometrischen Shirts EKG, Atmung und Temperatur zu messen, den typischen trockenen Husten zu erkennen, die Sauerstoffsättigung im Blut zu verfolgen und das Aktivitäts-

level aufzuzeichnen, um einen andauernden Ermüdungszustand zu erkennen. Kombiniert wird das mit einer Cloud-Infrastruktur und Artificial Intelligence.

„Zu den häufigsten Anzeichen einer Covid-19-Infektion gehören laut WHO Fieber, Müdigkeit, Kurzatmigkeit, trockener Husten“, so Strecker. „Diese Anzeichen können wir messen, aufzeichnen und auswerten. Andere physiologische Daten wie Herzfrequenz, Herzfrequenzvariabilität und Herzfrequenzabnahme nach Belastung sowie ein Absinken der Sauerstoffsättigung im Blut erfassen wir

ebenfalls und erhalten so zusätzliche Hinweise auf eine mögliche Infektion.“

Die Tatsache, dass diese Lösung eine Bandbreite an biometrischen Parametern erfasst, bedeutet wohl auch, dass sie bei anderen Infektionskrankheiten eingesetzt werden könnte.

Das Netzwerk der Covid-19-Initiative ist aktuell auf der Suche nach geeigneten Förderungen und Finanzierungen. Die Ausentwicklung benötigt Mittel; Zulassungen und Tests müssen gemacht werden.

200509-02



Das Elektor Investitionsprogramm



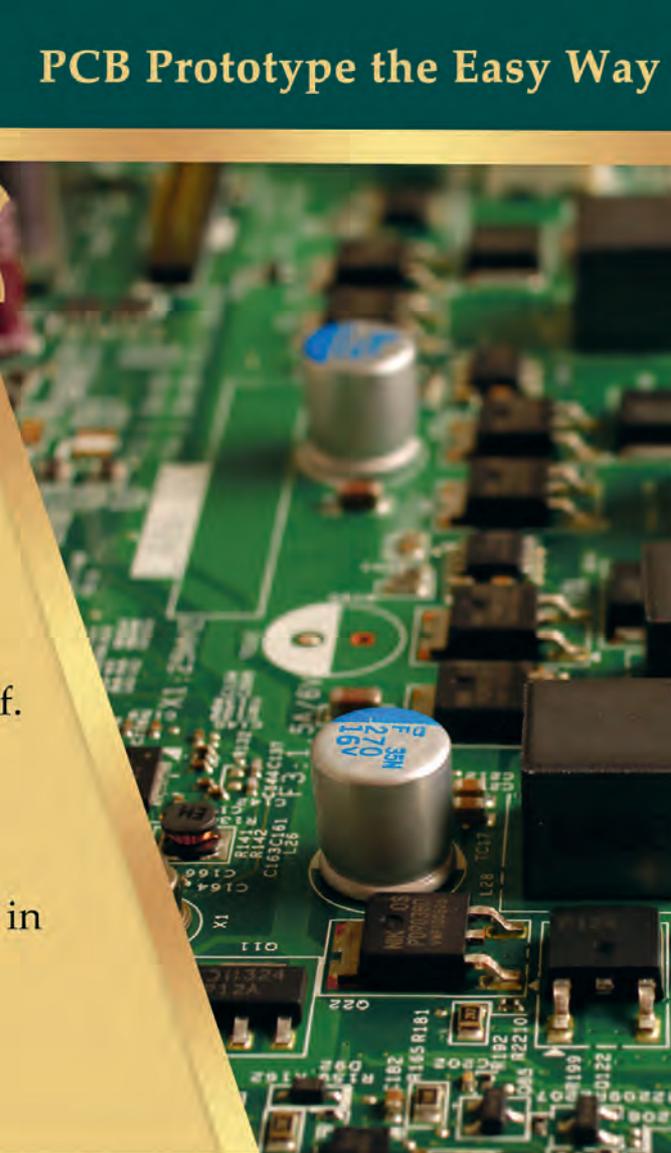
Wir bringen Start-ups mit Neukunden, Partnern und Resellern zusammen. Erfahren Sie mehr über die Vorteile sowohl für Start-ups als auch für Investoren!

www.elektormagazine.com/investment-program



elektor
design > share > sell

PCBWay assists electronic enthusiasts and companies in overcoming these challenges through its specialized offerings in PCB prototyping and assembly. Whether its small-volume or large production, the company delivers its expert PCB services, all under one roof. As one of the most experienced PCB manufacturers and SMT Assemblers in China, PCBWay prides itself as the best business partner in every aspect of your PCB needs.



PCB PROTOTYPE AND FABRICATION

Up to 14-layer PCB
Standard PCB, HDI PCB, Alumium PCB, flex and Rigid-flex PCB

Short production time - **as fast as 24 hours**
Low price - **10 PCBs for only 5 USD**

PCB ASSEMBLY

Start from **only 30 USD**
Free worldwide shipping + Free stencil
BOM kitting
Function test and board programming are available.

PCB DESIGN AND LAYOUT

PCBWay uses different PCB design softwares to meet your needs: Altium Designer; Cadence Orcad or Allegro; Eagle; KiCAD, which provides very high level PCB design files and full 3D CAD design output capabilities.



Get an instant quote online: www.pcbway.com
24/7 customer service: service@pcbway.com



Neue Methode für die Kühlung von Leistungselektronik

Die Anzahl immer kleinerer Geräte mit immer höherem Stromverbrauch und steigender Leistungsfähigkeit nimmt stetig zu, wenn es zum Beispiel um Smartphones, Elektrofahrzeuge und Haushaltsgeräte geht. Dieser Trend bringt auch die Herstellungsmethoden an ihre Grenzen. ValCUN (www.valcun.be) garantiert eine optimale Wärmeabfuhr, indem es bereits bei der Fertigung für Verbesserungen sorgt.





Wie kann Valcun Ihnen helfen?

Wollen Sie weiterhin innovativ sein? Wenn Sie eine potentielle Anwendung haben, kontaktieren Sie Jan unter jan.depauw@valcun.be, um herauszufinden, welchen Nutzen ValCUN Ihrem Unternehmen bieten kann (was zu einer kostenlosen Demo oder einem Prototyp-Teil führen könnte). ValCUN hilft seinen Kunden bei der Optimierung ihrer Konstruktionen im Bereich MMD/AM und bei der Produktion fertiger Produkte.



Über die Autoren

Jonas Galle, Mitbegründer und CEO von ValCUN, promovierte 2013 an der Universität Gent, Belgien, in Elektromechanik. Er arbeitete als Ingenieur für angewandte Physik in einer technischen Beratungsfirma, wo er Kenntnisse und Fähigkeiten in einem breiten Spektrum von Bereichen erwarb, darunter Simulationen, Mechanik, Elektronik und eingebettete Software.

Jan De Pauw, Mitbegründer und CTO von ValCUN, promovierte 2016 an der Universität Gent, Belgien, zum Doktor der Werkstofftechnik. Neben seiner Postdoktorandentätigkeit verfügt er über Kenntnisse in experimenteller Arbeit und Datenverarbeitung und sammelte Erfahrungen in Metallurgie und dem Fehlverhalten von Metallen im Belastungszustand.

Engpass Wärmemanagement

Bei fast allen Dingen streben wir stets nach höherer Leistung bei immer kleiner werdenden Abmessungen. Computer nähern sich der 5-Nanometer-Grenze, Supercomputer arbeiten bereits mit 415,5 Petaflops, und Elektroautos werden bald 1000 km ohne Zwischenstop zurücklegen können. Dies führt unweigerlich zu höheren Energiedichten, was wiederum höhere Temperaturen und Temperatur-Hotspots zur Folge hat. Die herkömmliche Luftkühlung ist dann nicht mehr ausreichend, um unseren technologischen Fortschritt aufrechtzuerhalten.

Die wesentlich effizientere Kühlung mit einer Flüssigkeit anstelle von Luft bietet eine 10 bis 100 Mal bessere Wärmeübertragung. Eine optimierte Form des Kühlkörpers kann die Effizienz dann noch einmal um den Faktor zwei oder mehr steigern. Dabei handelt es sich meist um eine komplexe Geometrie, die mit traditionellen Techniken wie Fräsen, Druckguss oder Extrusion wirtschaftlich nur schwer realisierbar ist: Die stets wachsenden Anforderungen haben die bisherigen Methoden an ihre Grenzen gebracht. Die beste Alternative dazu ist die additive Fertigung (AM), auch bekannt als 3D-Druck.

Additive Herstellungsmethoden

Der Hauptnachteil der heute verfügbaren, additiven Fertigungsmethoden sind die hohen Produktionskosten und



Das Team hat eine bahnbrechende und patentierte Technik entwickelt: Die Schmelzmetallabscheidung (MMD)

die geringe Fertigungsgeschwindigkeit - Hauptgründe dafür, dass diese bisher nur selten angewendet werden.

„Ökonomisch und ökologisch wettbewerbsfähiger 3D-Druck aus Metall für die Serienproduktion“ [1] - so lautet die ehrgeizige Mission von ValCUN, einem belgischen Technologie-Startup-Unternehmen, das von Dr. ir. Jonas Galle und Dr. ir. Jan De Pauw gegründet wurde. Um dieses Ziel zu erreichen, entwickelte das Team eine bahnbrechende und patentierte Technologie: Die Schmelzmetallabscheidung (MMD). Sie unterscheidet sich von anderen modernen Technologien durch die Verwendung von preiswerterem Ausgangsmaterial, durch eine schnellere Aufbauges-

windigkeit und durch einen Prozess, der mit weniger Gefahren verbunden ist. Darüber hinaus kann die MMD-Technologie zum Aufbau auf andere (bereits fertige) Teile verwendet werden. Dadurch können mehrere Fertigungsverfahren wie Druckguss oder Extrusion kombiniert werden. Zum Beispiel wird Druckguss eingesetzt, um eine Geometrie mit offenen Kanälen herzustellen. Die MMD-Technologie kann die Kanäle dann abdichten, um eine massive Einheit mit leckfreien, internen Kühlkanälen zu erhalten. Dadurch ist es ValCUN gelungen, die Gesamtproduktionskosten drastisch zu senken und die additive Fertigung auf die Serienproduktion auszuweiten, die von einigen 10 bis zu einigen 10.000 Teilen pro Jahr reicht.

In einem speziellen Fall konnte die IGBT-Kühlleistung durch das sogenannte *Generative Design* um 40 % gesteigert werden. Die Herstellung von 100.000 Kühlern mit der als *Selektives Lasersintern* (SLM) bekannten Technologie wäre dagegen selbst in einem Zeitraum von zwei Jahren nur schwer realisierbar und würde mehr als 100 € pro Teil kosten. Durch die Kombination des Druckguss-Verfahrens mit der AM-Technologie von ValCUN ist es jedoch möglich, diese Stückzahl in nur sechs Monaten zu einem drei bis fünf Mal niedrigeren Stückpreis herzustellen.

Zurzeit konzentriert sich ValCUN noch auf Aluminium. Dessen hohe Wärmeleitfähigkeit macht es zu einem geeigneten



Bild 1. Das Gehäuse dieser Tauchkamera (Hugyfot) ist eines der Beispiele für ein Serienprodukt, das strukturelle Funktion mit Wärmeableitung (aus der Elektronik im Inneren) kombiniert.

Werkstoff für Wärmetauscher und Kühlelemente. Doch die Technologie ist nicht auf Aluminium beschränkt, und ValCUN wird demnächst weitere Metalle wie zum Beispiel Kupfer einführen. Auch eine Kombination von Metallen ist möglich. Stellen Sie sich eine Kupferplatte vor, die einem MOSFET Wärme entziehen soll, und auf deren Oberseite sich eine Art „Labyrinth“ aus Aluminium befindet, durch das Wasser hindurch fließt.

Mehr als nur Wärmemanagement

Der Vorteil der additiven Fertigung besteht darin, dass eine Kombination von Funktionalitäten in einem einzigen (komplexen) Teil erreicht werden kann. Daher ist die Art der Anwendungen nicht nur auf Wärmetauscher für die Leistungselektronik beschränkt. Die MMD-Technologie ist wirtschaftlich konkurrenzfähig zu CNC-gefrästen Aluminiumkomponenten mit einem hohen Buy-to-Fly-Verhältnis (Gewicht des verarbeiteten Materials im Verhältnis zum Gewicht des Fertigproduktes). Simulationen zeigen, dass Aluminiumteile, bei denen mehr als 75% des Materials zerspannt werden, mit MMD für die Endkonturnahe Fertigung kostengünstiger hergestellt werden können. Eine Kombination der richtigen Produktionstechno-

logien wie zum Beispiel AM zusammen mit der Technologie von ValCUN, wirkt sich gewinnbringend aus und führt zu wirtschaftlichen Lösungen.

Am Beispiel einer Kleinserienproduktion (Bild 1, ein Tauchkameragehäuse) ist erkennbar, wie sich die Wärmeübertragung mit strukturellem Framing kombinieren lässt, wobei Aluminium als geeignetes Material zur Anwendung kommt: Geringes Gewicht, hohe Druckresistenz, immun gegen Meerwasser und gute Wärmeabfuhr. Noch wird das dünnwandige Gehäuse im subtraktiven Fertigungsverfahren hergestellt, was beim verwendeten Material zu einem Abfall-Anteil von bis zu 96 % und zu langen Bearbeitungszeiten führt. Die ValCUN-Technologie reduziert sowohl den Material-Abfall als auch die Fertigungszeit und verringert somit erheblich die Kosten. ValCUN hat mehrere solcher Business Cases (z.B. Barco) in der Elektronikindustrie definiert, die von Kühlelementen in Rechenzentren über Beleuchtungskörper bis hin zu mechatronischen High-End-Geräten reichen.

Unbegrenzte Anwendungsmöglichkeiten

Die Bandbreite der Anwendungen scheint endlos, was durchaus wörtlich genommen werden darf! Da bei dieser Technologie das

geschmolzene Material jederzeit kontrolliert wird, spielt die Wirkung der Schwerkraft keine Rolle. Das bedeutet, dass auch das Umdrehen der Objekte während des Drucks und sogar ein Drucken im Weltraum möglich sind. Die Technologie ist nicht auf eine bestimmte Form des Ausgangsmaterials angewiesen, das aus Draht, Granulat, Pulver und sogar aus recycelten, zerbrochenen oder bereits gedruckten Teilen bestehen kann. Dies eröffnet sogar Unternehmen wie Google und Amazon mit ihren gigantischen Rechenzentren, die ein 100% grünes Label anstreben, ein noch breiteres Spektrum an Möglichkeiten.

200496-02

Sie haben Fragen oder Kommentare?

Schicken Sie einfach eine E-Mail an die Autoren: jonas.galle@valcun.be und jan.depauw@valcun.be.

Außerdem können Sie jederzeit Elektor unter editor@elektor.com kontaktieren.

WEBLINKS

[1] Video: „ValCUN Making Metal Printing Affordable“ (April, 2019): <https://youtu.be/r1Y4pzL1wDk>

Satte **50%** mehr Edge-Computing-Power



congatec

SMARC 2.1 Modul basierend auf der Intel® Atom® x6000E-Serie
und Prozessoren der Intel® Pentium® und Celeron® J-Serie



conga-SA7



SMARC
module



IoT Solutions
Alliance



Technology
Provider
Platinum 2020



www.congatec.com/Intel-Atom-x6000E



Bild 1. Das LIDAR ist für etwa 350 Euro erhältlich - vor einigen Jahren hätte man hier zwei Nullen ankleben müssen.

Review:

YDLidar TG15

Von Tam Hanna

Das im Jahr 2015 gegründete Unternehmen YDLidar hat die Entwicklung von Lidar-Sensoren „für den Massenmarkt“ zum Ziel. In diesem Artikel nehmen wir ein Lidar vom Typ TG15 in Betrieb, das im Elektor-Store erhältlich ist.

Microsofts Kinect-Sensor hat das Konzept der Distanzmessung wieder populär bzw. für populärwissenschaftliche Anwendungen interessant gemacht. Eine paradoxe Ironie an der Situation ist, dass der Kinect nicht die - insbesondere im militärischen Bereich - seit Jahren verwendete LIDAR-Technologie verwendet, sondern stattdessen mit der Verformung von Infrarotstrahlen arbeitet. Wohl ob des durch Microsofts immenses Marketing geweckten Interesse wurde in China im Jahr 2015 das Unternehmen YDLidar gegründet, dass die Entwicklung von Lidar-Sensoren „für den Massenmarkt“ zum Ziel hatte.

Zum Zeitpunkt der Drucklegung sind derartige Systeme mit 360°-Coverage ab rund 330 € zu haben. Exemplarisch dafür wird der Autor in den folgenden Schritten ein Lidar vom Typ TG15 in Betrieb nehmen, das im Elektor-Store erhältlich ist (**Bild 1**).

YDLidar zeigt sich im Bereich der Arbeitsumgebungen agnostisch: Neben Windows 7 und Windows 10 unterstützt man auch

Ubuntu. Im Interesse der Bequemlichkeit arbeitet der Autor in den folgenden Schritten wie gewohnt mit seiner unter Ubuntu 18.04 laufenden Workstation. Im ersten Schritt müssen Sie das Vorhandensein einiger Pakete überprüfen, die für die Kompilation erforderlich sind:

```
sudo apt install cmake pkg-config
sudo apt-get install python swig
sudo apt-get install python-pip
```

Wundern Sie sich nicht, wenn ein Gutteil dieser Pakete schon auf Ihrem Rechner ist - wer mit Python arbeitet und hie und da C-Programme kompiliert, hat die meisten der Produkte schon.

Die eigentliche Bereitstellung des SDKs erfolgt dann, indem wir das Repository von GitHub herunterladen und wie gewohnt durch den Dreikampf von *cmake*, *make* und *make install* kompilieren:

```
tamhan@TAMHAN18:~$ git clone https://github.com/YDLIDAR/YDLidar-SDK.git
tamhan@TAMHAN18:~$ cd YDLidar-SDK/build
tamhan@TAMHAN18:~/YDLidar-SDK/build$ cmake ..
-- Build files have been written to: /home/tamhan/YDLidar-SDK/build
tamhan@TAMHAN18:~/YDLidar-SDK/build$ make
tamhan@TAMHAN18:~/YDLidar-SDK/build$ sudo make install
```

YDLidar bietet im GitHub-Repository auch eine Prozedur an, die die Installation nur der Python-Teile des SDKs ermöglicht. Da die Kompilationszeit auf der (betagten) Achtkern-Workstation des Autors nur wenige Sekunden betrug, empfiehlt sich die Abarbeitung der „kompletten“ Prozedur.

Inbetriebnahme der Hardware

Wer das Paket auspackt, sieht die in **Bild 2** gezeigten Inhalte. Der eigentliche Lidar-Sensor besitzt dabei ein fünfadriges Kabel, über das er unter anderem mit 5 V versorgt wird und einen klassischen UART zur Verfügung stellt. Das rechteckige kleinere Kästchen ist ein USB-Seriell-Wandler, der den Anschluss des TG15 an eine Workstation, einen Raspberry Pi oder einen ähnlichen USB-Host ermöglicht. Interessant ist hier, dass das beiliegende USBC-Kabel ausschließlich für die Datenkommunikation verantwortlich ist. Die „Energie-Bereitstellung“ erfolgt über den Micro-USB-Port; der Autor dieser Zeilen nutzte ein bei einem großen Kindle beiliegendes Netzgerät mit einer Nenn-Ausgangsstromleistung von 1,8 A.

Nach dem erfolgreichen Anschließen der Konfiguration taucht das Produkt jedenfalls in *dmesg* auf:

```
tamhan@TAMHAN18:~/YDLidar-SDK/build$ dmesg
. . .
[ 7043.684654] usb 6-2: cp210x converter now attached
to ttyUSB0
```

Im nächsten Schritt besucht man die unter <https://github.com/YDLIDAR/YDLidar-SDK/blob/master/doc/Dataset.md> bereitstehende Produktübersicht, um mehr über das vorliegende Lidar-System zu erfahren. YDLidar nutzt seine Technologie nämlich in mehreren Plattform-Größen, die sich unter anderem in Bezug auf die am UART verwendete Baudrate unterscheiden.

Im Fall unseres TG15 lautet die korrekte Baudrate 512000. Merken Sie sich diese Informationen, und starten Sie danach die Testapplikation:

```
tamhan@TAMHAN18:~/YDLidar-SDK/build$ ./ydlidar_test
Please select the lidar baudrate:4
Whether the Lidar is one-way communication[yes/no]:yes
. . .
```

Wer - wie wir - mit einem TG15 arbeitet, kommt mit den hier gegebenen Eingaben zum Ziel. Wundern Sie sich übrigens nicht, wenn das Lidar an dieser Stelle zu „sirren“ anfängt. Innerhalb des runden, puckartigen Elements findet sich ein drehbar gelagerte Sensor, der während der Ausführung der Mess-Tätigkeit permanent rotiert. Zur Schonung des Kugellagers bietet es sich an, das Testprogramm danach durch Drücken von *Strg + C* zu beenden.

Software, zur Zweiten

YDLidar zeigt sich im Bereich der Programmierung flexibel: Man bietet APIs für C, C++ und Python 2 an. Wer - wie der Autor - im Allgemeinen mit Python 3 arbeitet, muss der älteren Version im ersten Schritt einige Unterstützungsbibliotheken einschreiben:

```
pip install numpy
pip install matplotlib
```

An dieser Stelle ist es Zeit für einen ersten Startversuch des Programms *plot_tof_test.py*. Es unterscheidet sich vom bisher verwendeten Kommandozeilen-Client dadurch, dass es Matplotlib zum Erzeugen eines Polar-Diagramms einspannt:

```
tamhan@TAMHAN18:~/YDLidar-SDK/python/examples$ python
plot_tof_test.py
. . .
ImportError: No module named functools_lru_cache
```

Sollte die Ausführung - wie hier gezeigt - mit einem auf das Fehlen von *functools-lru-cache* hinweisenden Fehler scheitern, so müssen Sie dieses Paket unter Verwendung der APT-GET-Paketverwaltung installieren:

```
sudo apt install python-backports.functools-lru-cache
```

Die Verwendung von PIP oder PIP3 führte in Tests des Autors reproduzierbar zu einem nach wie vor nicht laufenden Programm. Nach dem erfolgreichen Befriedigen der ersten Abhängigkeit können wir einen weiteren Programmstart befehlen, der abermals mit einer fehlenden Komponente endet. Im Interesse der Bequemlichkeit drucken wir Fehlermeldung und Nachinstallationsbefehl hier en bloc ab:



Bild 2. Der TG15 ist gefechtsbereit.

Mehr Infos im Video:

https://www.youtube.com/watch?v=3U_nWDFkko

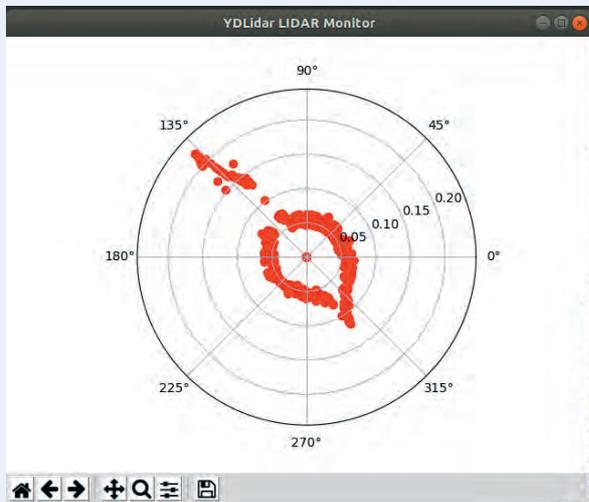


Bild 3. Wer das Radar umarmt, sieht kleine Maximal-Distanzwerte.

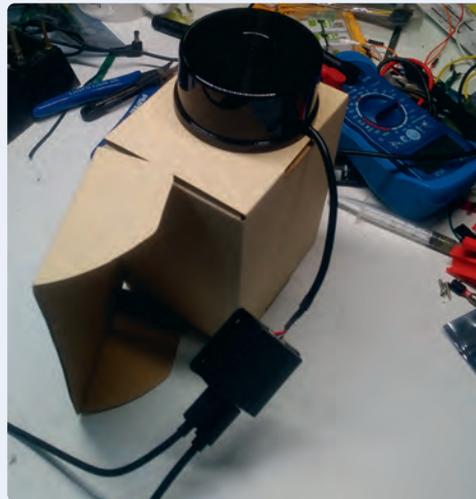


Bild 4. Der Elektroniker darf dumm sein, muss sich aber zu helfen wissen.

```
ImportError: No module named _tkinter, please install
the python-tk package
tamhan@TAMHAN18:~/YDLidar-SDK/python/examples$ sudo apt
install python-tk
```

Nachdem die noch fehlenden Voraussetzungen erfüllt sind, können wir das Programm anwerfen – die Demo fertigt in Echtzeit ein an einen Radar-Screen erinnernden Plot der Umgebung an. Ein interessanter Test besteht darin, das Radar - wie in **Bild 3** gezeigt - komplett in der Hand einzufassen. Die matplotlib berechnet die Außenpunkte des Diagramms automatisch, weshalb der angezeigte Bereich in diesem Fall „schrumpft“.

Beim Test in einer realen Umgebung müssen Sie bedenken, dass die „aktive“ Ebene nur wenige Zentimeter über dem Boden des Geräts liegt. Der Autor dieser Zeilen behalf sich damit, das Gerät - wie in **Bild 4** gezeigt - auf seinen Versandcontainer zu stellen. Da die Lidare vergleichsweise einfache Tiere sind - sie liefern „einfach“ für jede Polar-Koordinate eine Distanz - können wir uns das Verhalten des Geräts am einfachsten veranschaulichen, wenn wir die Datei in einen Editor unserer Wahl laden. Als Erstes beginnt dabei die Initialisierung der Matplotlib - wichtig ist, dass der zum Einschreiben des maximalen Werts verwendete Befehl `set_rmax` vom Entwicklerteam auf unrealistische 32 gesetzt wird. Ein erster Schritt zur „Stabilisierung“ würde darin bestehen, hier über die Konstante `RMAX` einen kleineren Wert anzuliefern:

```
fig = plt.figure()
fig.canvas.set_window_title('YDLidar LIDAR Monitor')
lidar_polar = plt.subplot(polar=True)
lidar_polar.autoscale_view(True,True,True)
lidar_polar.set_rmax(RMAX)
lidar_polar.grid(True)
```

Die nächste Amtshandlung des Beispielcodes besteht darin, Kontakt zum USB-Seriell-Wandler aufzunehmen, der die Daten des Lidars für den Rechner ansprechbar macht:

```
ports = ydlidar.lidarPortList();
port = "/dev/ydlidar";
for key, value in ports.items():
    port = value;
```

Die Bibliothek ist von Seiten des Entwicklers zur Unterstützung einer ganzen Gruppe verschiedener Sensorsysteme vorgesehen. Im Rahmen des Starts sind deshalb einige Konfigurationshandlungen erforderlich - sie sehen, dass wir dem Laser-Objekt neben dem Port und der Baudrate beispielsweise auch die Scanfrequenz einschreiben müssen:

```
laser = ydlidar.CYDLidar();
laser.setlidaropt(ydlidar.LidarPropSerialPort, port);
laser.setlidaropt(ydlidar.LidarPropSerialBaudrate,
512000)
laser.setlidaropt(ydlidar.LidarPropLidarType, ydlidar.
TYPE_TOF);
laser.setlidaropt(ydlidar.LidarPropDeviceType, ydlidar.
YDLIDAR_TYPE_SERIAL);
laser.setlidaropt(ydlidar.LidarPropScanFrequency, 10.0);
laser.setlidaropt(ydlidar.LidarPropSampleRate, 20);
laser.setlidaropt(ydlidar.LidarPropSingleChannel, False);
scan = ydlidar.LaserScan()
```

Als Nächstes folgt im vorliegenden Programm die Funktion `animate`, die sich um die „Aufbereitung“ der angelieferten Informationen kümmert:

```
def animate(num):

    r = laser.doProcessSimple(scan);
    if r:
        angle = []
        ran = []
        intensity = []
        for point in scan.points:
            angle.append(point.angle);
            ran.append(point.range);
            intensity.append(point.intensity);
        lidar_polar.clear()
        lidar_polar.scatter(angle, ran, c=intensity,
cmap='hsv', alpha=0.95)
```

Von besonderer Wichtigkeit ist die in der Mitte der Funktion befindliche for-Schleife, die über den Inhalt des Arrays `Scan`.

Points iteriert. Sie fügt die Werte danach in Arrays ein, die zu guter Letzt an die Lidar-Polar-Instanz übergeben werden und so für eine Aktualisierung des Diagramms sorgen.

Damit fehlt uns nur noch die Besprechung der Hauptschleife des Programms, die für das Entgegennehmen der Informationen verantwortlich ist:

```
ret = laser.initialize();
if ret:
    ret = laser.turnOn();
    if ret:
        ani = animation.FuncAnimation(fig, animate,
interval=50)
        plt.show()
    laser.turnOff();
laser.disconnecting();
plt.close();
```

Von besonderer Wichtigkeit ist die Funktion **TurnOn**. Sie „aktiviert“ das eigentliche Lidar, und liefert bei Fehl-Aktivierungen den Wert False zurück. Interessanterweise überwacht der Sensor dabei auch die Spannungsversorgung, um „im Problemfall“ gar nicht erst mit der Arbeit zu beginnen.

Was nun?

Wer sich im Rüstungs- oder Avionik-Bereich gut auskennt, nennt aus dem Stegreif 20 verschiedene Anwendungen für Lidar-Systeme.

Ein von YDLidar immer wieder forcierte Anwendungsbereich ist die Robotik; es gibt schlüsselfertige Integrationen für das weitverbreitete Roboter-Betriebssystem ROS.

Eine weitere sehr interessante Anwendung wäre der direkte Zugriff auf den UART-Datenstrom. In diesem Fall könnte der zur Auswertung verwendete Mikrocontroller primitiver ausfallen, was in Drohnen oder anderen gewichtskritischen Systemen wertvolle Ressourcen einspart.

Zu guter Letzt sei abermals darauf hingewiesen, dass der - vergleichsweise teure - TG15 nur einer von vielen Vertretern seiner Zukunft ist. Im Elektor-Shop finden sich auch billigere Geräte aus gleichem Hause, die sich von der Programmierung her - im Großen und Ganzen - analog verhalten.

200430-01

Sie haben Fragen oder Kommentare?

Gerne können Sie sich an den Autor des Artikels wenden unter der E-Mail-Adresse: tamhan@tamoggemon.com.



Passende Produkte

YDLIDAR TG15 Outdoor Lidar

> www.elektor.de/ydlidar-tg15-outdoor-lidar-360-degree-laser-range-scanner-15-m

DER GRÖSSTE MEAN WELL-VERTEILER IN DEN BENELUX-LÄNDERN



Bestellen Sie einfach aus unserem
umfassenden Online-Angebot:
WWW.TELEREX-EUROPE.COM



THE SAFEST CHOICE
TELEREX

Telerex Nederland B.V. BREDA +31 76 578 20 00 Telerex N.V. ANTWERP +32 3 326 40 00

Eurocircuits: One-Stop Shop für Prototypen

Daten hochladen, kostenfrei validieren, Preise und Lieferzeiten kalkulieren – so einfach können Entwickler ihre Prototypen und Musterbaugruppen bei Eurocircuits im Webshop in sechs europäischen Sprachen bestellen. Eine neue Kundenschnittstelle für den Bestellprozess erzeugt während der Dateneingabe ein Bild der Baugruppe und stellt sicher, dass die Hardware produzierbar ist.

„Alles aus einer Hand bieten, heißt bei uns in wenigen Arbeitstagen die Leiterplatte fertigen und mit Bauteilen bestücken“, betont Dirk Stans, Geschäftsführer bei Eurocircuits. Die belgische Firmengruppe fertigt ausschließlich Leiterplatten- und Baugruppenprototypen und Kleinserien und beliefert vor allem Entwickler und Designhäuser im Eilservice. Bestückt werden nur die Leiterplatten, die Eurocircuits selbst produziert. Ab 6 Arbeitstage braucht Eurocircuits in seinem Werk in Ungarn, um die Leiterplatte zu fertigen und in Serienqualität zu bestücken. Im Durchschnitt werden im Monat rund 10.000 Aufträge ausgeliefert.

Seit 2018 bietet Eurocircuits die Leiterplattenbestückung neben der Leiterplattenfertigung an. Im vergangenen Jahr wurden rund 5 Millionen Euro in die Leiterplattenbestückung in Eger/Ungarn investiert; alle Prozesse sind auf die Musterfertigung getrimmt. Ein Beispiel ist die selbst entwickelte optische Inspektion PIXpect. Damit sind die Kontrolle der SMD-Bestückung und die Endkontrolle der Hardware für eine oder wenige Baugruppen viel praktischer und effizienter durchzuführen als bei einem AOI-System.

Professionelle Beschaffung und Bestückung der Bauteile

Die Leiterplattenbestückung schließt selbstverständlich die Beschaffung aller elektronischen Bauteile ein. Über Programmier-



In verschiedenen Videos zeigt Eurocircuits die Leiterplattenbestückung im ungarischen Eger und erklärt die Prozessschritte in der Prototypenfertigung:

www.eurocircuits.tv



schnittstellen (APIs) sind wir mit unseren wichtigsten Distributoren und Bauteileherstellern verbunden und erhalten Informationen über Preise und Abnahmemengen sowie die aktuelle Verfügbarkeit der elektronischen Bauteile.

Für die typischen Widerstände und Kondensatoren schlagen wir unseren Kunden generische Bauteile vor, wobei nur die elektrischen Kennzahlen vorgegeben sind und nicht der Hersteller. Für uns sind diese Komponenten effizienter und wirtschaftlicher, weil wir Zeit bei der Beschaffung und Lagerhaltung sparen und die Bauteilerollen bereits auf unseren Bestückautomaten haben. Viele dieser Bauteile stellen wir kostenlos zur Verfügung.

Bestellt wird nur online. Seit Ende September steht dafür ein neues Eingabesystem zur Verfügung. Die Kundenschnittstelle ist ein digitales Multitalent, das 24 Stunden am Tag und 7 Tage in der Woche arbeitet und sechs verschiedene europäische Sprachen spricht. Zudem gibt es Erklärvideos und Anleitungen in Textform. „Wer Fragen hat oder Hilfe braucht, kann auch den Online-Chat mit unseren Spezialisten in den meisten europäischen Landessprachen nutzen“, versichert Dirk Stans.

DRC- und DFM-Tools bilden Right First Time-Konzept

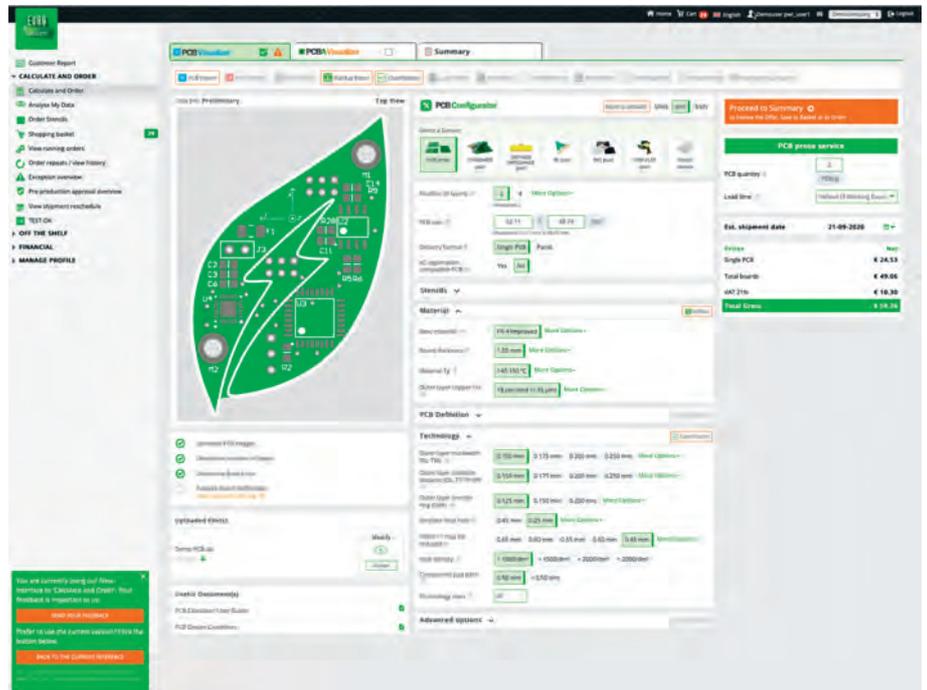
In der Kundenschnittstelle sind die von Eurocircuits entwickelten intelligenten Web-Tools PCB- und PCBA-Visualizer integriert. Der Designer sieht, bevor er die Bestellung auslöst, wie die spätere Baugruppe aussehen wird. Virtuelle Fertigung ist längst noch nicht alles. Gemäß Eurocircuits Leitspruch: „Right First Time“ wird die Bestellung erst ausgelöst, wenn das Design gemäß IPC-Industriestandard sicher fertigbar ist. „Auf Anhieb richtig“ beginnt mit den Design- und Fertigungsdaten der Hardwareentwickler und Leiterplattendesigner.

In unserer Kundenschnittstelle führen wir die Prozessschritte zusammen, die logisch zusammengehören: Leiterplattendesign, Leiterplattenfertigung und Bestücken der Leiterplatte. Damit stellen wir sicher, dass die Hardware fertigbar ist und helfen, die Entwick-



Unsere Innovationen stecken in den digitalen Prozessen und Werkzeugen für Hardware-Entwickler und PCB-Designer.

Dirk Stans, Geschäftsführer bei Eurocircuits



Eurocircuits Kundenschnittstelle ist ein digitales Multitalent, das 24 Stunden am Tag und 7 Tage in der Woche arbeitet und sechs verschiedene europäische Sprachen spricht.

lungszeiten zu verkürzen. Über 700 Regeln sind zur Validierung der Parameterauswahl aufgenommen, um Designer zu unterstützen. Die interaktiven, vollautomatischen Werkzeuge prüfen die Designdaten auf Vollständigkeit, zeigen kritische Stellen im Design und geben konkrete Vorschläge, um Designfehler zu beheben. Stellen, die während des Montage- oder Lötprozesses Probleme verursachen können, werden für den Entwickler dokumentiert. Das Ziel ist immer, Lösungen, Alternativteile oder Konstruktionsänderungen vorzuschlagen, um ein fertigungsgerechtes Design zu erreichen.

Über 900 vordefinierte Templates für den Leiterplattenaufbau

„Wir haben uns sehr viele Gedanken gemacht und Ideen ausprobiert, wie wir die Komplexität am besten abbilden“, erzählt Dirk Stans. Eurocircuits deckt die ganze Technologievielfalt der europäischen Leiterplatten ab: starr, starrflexibel, Metallkern, Impedanz berechnet, HF-tauglich mit unterschiedlichem Basismaterial, Lagenaufbau, Leiterbahn- und Isolationsabstand, Bohrdurchmesser, Lötstopplack und, und, und. Für den Leiterplattenaufbau sind über 900 Aufbauten vordefiniert, um die Auswahl eines kostengünstigen und nahtlos fertigen Leiterplattenaufbaus zu erleichtern. Die Kundenschnittstelle bietet zudem voreingestellte Parameter, die dem Designer helfen, die beste Kombination bei Menge, Liefertermin und Preis auszuwählen. Auch das Bestell-Pooling für die jeweilige Leiterplattentechnologie ist hier berücksichtigt. Beim Bestell-Pooling, das Eurocircuits seit über 20 Jahren erfolgreich praktiziert, werden verschiedene Aufträge auf einem Produktnutzen kombiniert.

Verifikation von BOM und CPL gegen das Leiterplattenlayout

Für die Bauteilbestückung wird der PCBA-Visualizer aktiv. Bei der CPL-Prüfung (Pick & Place Daten) kann der Entwickler die Platzierung der Bauteile auf der Leiterplatte prüfen. Der Stücklisten- und Bauteil-Editor prüft die BOM und CPL und erstellt eine

Übersicht über die Bauteilverfügbarkeit oder mögliche Alternativen einschließlich Bauteilpreise für die jeweiligen Bestellmengen. Eurocircuits hat eine eigene Datenbank mit aktuell 250.000 Bauteilen, die mit jedem neuen Bauteil weiterwächst. „Unsere Datenbank beschleunigt den Verifizierungsprozess, weil alle erforderlichen Informationen zu den Komponenten vorliegen und wir keine Online-Datenblätter analysieren müssen“, betont Dirk Stans. Das Ergebnis sind eine validierte Stückliste und validierte Bestückungsdaten sowie ein 3D-Bild der Baugruppe. Das heißt: Der Entwickler sieht vor der Bestellung in einem 3D-Bild, wie seine Leiterplatte und Baugruppe nach der Fertigung aussieht. „Unsere Kunden erhalten ein auf Anhieb richtiges Design in Industriequalität und eine exakte Preiskalkulation, noch bevor sie den Bestellauftrag auslösen“, betont der CEO. Außerdem ermöglichen die validierten Daten die Serienfertigung bei jedem Hersteller.

200492-02



Die Leiterplattenbestückung bei Eurocircuits in Eger/Ungarn ist für die Prototypenfertigung ab einer Baugruppe und sehr schnelle Produktwechsel optimiert.



Embedded in Embedded Technology

Von C. J. Abate (Elektor)

Jason Long ist ein vielseitig begabter Ingenieur und Unternehmer mit Erfahrungen in der Entwicklung eingebetteter Systeme sowie im Management von Projekten im Bereich des Ingenieurwesens an Universitäten und in technischen Verlagen. Hier gibt er Einblicke in den Aufbau eines Ausbildungsunternehmens für Ingenieure, seine Geschäftstätigkeit in China und das Schreiben eines vielbeachteten Buches über ARM Cortex-M Embedded Design.

Abate: Ich glaube, wir haben im Jahre 2014 zum ersten Mal miteinander gesprochen. Damals sagten Sie, dass Sie sich auf das Wachstum Ihres Unternehmens, Engenuics Technologies, konzentrieren würden, das Schulungen für eingebettete Systeme entwickelt und anbietet. Was haben Sie heute vor?

Long: Wie doch die Zeit vergeht! Meine Mission bleibt die gleiche, nur mit viel mehr Erfahrungen, Erfolgen und Misserfolgen. Zuletzt verbrachte ich viel Zeit in China und arbeitete mit einem Partner zusammen, um dort mein Embedded-Projekt für Universitäten zu entwickeln. Schließlich fasste ich all mein Wissen über eingebettete Systeme in einem Buch zusammen (**Bild 1**), das 2018 veröffentlicht wurde. Außerdem begann ich mit der Entwicklung von Inhalten und der Planung von Sommercamps für jüngere MINT-Schüler, eine Arbeit, die auch von der Industrie betreut wurde. Zusätzlich habe ich noch einen Master-Abschluss in Ingenieurpädagogik absolviert, um meine Fachkenntnisse auf diesem Gebiet weiter zu vertiefen.

Abate: Wie läuft es im kanadischen Calgary? Gibt es dort eine Hochtechnologieszene?

Long: Calgary ist eine interessante Stadt zum Leben. Die Öl- und Gasindustrie ist dort dominierend. Die dortige, starke Technologieszene lebt im Schatten dieser Rohstoffe, und wir haben mehrere größeren Unternehmen wie *General Dynamics*, *Garmin* und *Hexagon* mit einer soliden Belegschaft, aber auch eine große Gruppe kleinerer Technologieunternehmen, die im globalen Wettbewerb erfolgreich sind und von denen Sie wahrscheinlich noch nie etwas gehört haben.

Abate: Bevor wir näher auf Ihre aktuelle Arbeit und Ihr Buch „Embedded in Embedded“ (Elektor, 2018) eingehen: Wann haben Sie sich zum ersten Mal für Elektrotechnik interessiert?

Long: Seit meiner Kindheit liebte ich es, Elektronikgeräte auseinander zu nehmen. Ich habe endlos auf die Schaltkreise gestarrt und mich gefragt, wie das alles funktioniert. Das Programmieren machte mir Spaß, und in der High School schien mir Embedded Engineering die richtige Wahl zu sein. Ich wusste nicht wirklich, worauf ich mich da einließ und mochte es anfangs nicht; aber in meinem zweiten Jahr entdeckte ich die Mikrocontroller und schaute von da an nie wieder zurück!

Abate: 1999 begannen Sie mit dem Programm „Embedded in Engineering“ (EiE) in Calgary, Kanada. Wie kam es dazu?

Long: Ich traf einen Doktoranden, der Kurse über die Anwendung von Mikrocontrollern hielt. Er war fantastisch, aber ich wollte viel mehr. Ich war mir jedoch bewusst, welche großen Probleme ich hatte, vor Leuten zu sprechen und mich gleichzeitig auf außerschulische Projekte zu konzentrieren. Also startete ich EiE, ein Projekt, mit dem ich etwas über Mikrocontroller lernen konnte und mit dem ich mir dazu noch die Verpflichtung auferlegte, mir so viel Wissen anzueignen, dass ich es einmal in der Woche mit anderen Studenten teilen konnte. Dadurch fiel es mir leichter, vor einer Gruppe zu stehen und zu ihr zu sprechen (**Bild 2**). Das war wirklich die beste Entscheidung, die ich je getroffen habe.

Abate: Als wir 2018 zum ersten Mal darüber sprachen, Ihr Buch bei Elektor zu veröffentlichen, sagten Sie mir, dass Sie Kurse in China entwickeln würden. Wie sieht es damit aus?

Long: China war eine unglaubliche Lernerfahrung (Bild 3). Ich fand bei den Studenten so viele Ähnlichkeiten in Bezug auf das, was sie lernten und das, was sie tun wollten, aber auch so viele Unterschiede in der Kultur und der Motivation. Wo es uns gelang, das Programm zu etablieren, war es sehr erfolgreich. Einige unserer Studenten gewannen sogar einige sehr wichtige Wettbewerbe in China, was sie ihrer Erfahrung mit EiE zu verdanken hatten.

Leider wurde das Programm nicht weitergeführt, da uns einfach die Mittel fehlten (und das war Ende 2019 vor COVID). Meine Antwort auf COVID, online zu gehen, wird wahrscheinlich ein neues China-Programm ermöglichen, da dies der richtige und unvermeidliche Weg ist.

Abate: Heute leiten Sie Engenuics Technologies also hauptberuflich? Wie sieht Ihr „durchschnittlicher“ Arbeitstag aus?

Long: Ich arbeite seit 2012 in Vollzeit bei Engenuics und kein Tag gleicht dem anderen. Es ist eine emotionale Achterbahnfahrt! Es gibt Tage, an denen ich am Computer arbeite oder mir Schaltpläne anschau - das sind die „einfachen“ Tage. Dann gibt es Tage, an denen ich mich frage, warum ich Ingenieur geworden bin, weil ich mich mit Marketing oder Buchhaltung beschäftigen oder mit Leuten reden muss. Hier immer die Balance zu halten, ist schwierig.

Abate: Konzentrieren Sie sich voll und ganz auf Ausbildungsprogramme und Technologien für Ingenieure, oder bieten Sie auch technische Lösungen, Prototypenbau und Beratung an?

Long: Ich muss erst noch einen Weg finden, die Ingenieursausbildung nachhaltig zu gestalten, also muss ich weiterhin Entwicklungsberatung betreiben. Ich habe mich auf einen Teilbereich meines technischen Fachwissens namens „Eigensicherheit“ konzentriert, der so nischenhaft ist, dass man beim Googeln nach diesem Begriff fast immer auch auf meinen Namen trifft. Dies hat mir einen weltweiten Kundenstamm beschert.

Abate: Erzählen Sie über Ihre Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit chinesischen Ingenieuren und Unternehmen. War es schwierig?

Long: Unglaublich schwierig. Ich arbeite seit Mitte der Zweitausen-

der-Jahre mit chinesischen Ingenieuren zusammen, lange bevor ich begann, dort zu unterrichten. Die kulturellen und sprachlichen Unterschiede machen die Kommunikation sehr schwierig. Ich verwende absichtlich nicht das Wort „Barriere“, weil das für mich bedeuten würde, dass es keine Kommunikation gäbe. Die Frage ist schwer zu beantworten, denn die Antwort ist so komplex, dass man mich leicht missverstehen könnte. Um es einmal positiv zu formulieren: Die Zusammenarbeit mit China stellt eine unglaubliche Erfahrung dar und erfordert eine Menge Investitionen in den Aufbau von Beziehungen.

Abate: Wie hat sich die COVID-19-Krise auf Ihre Arbeit und Ihr Unternehmen ausgewirkt?

Long: Es war nicht allzu schlimm, obwohl ich dadurch die Gelegenheit verpasse, vor den Studenten im Labor zu stehen. Doch ich denke, die Ziele, die ich mir für das EiE-Programm gesetzt habe, lassen sich wahrscheinlich sowieso nicht mit einem persönlichen Training erreichen, obwohl ich dieses nicht aufgeben möchte. Daher denke ich, dass die durch COVID bedingten Veränderungen in der allgemeinen Bildung einen großen Vorteil für meine geplanten Aktivitäten bringen werden - und für die Bereitschaft und Fähigkeit der Menschen, auf Inhalte und Schulungen online zuzugreifen.

Abate: Wir bei Elektor glauben, dass die Krise viele Ingenieure und Entscheidungsträger dazu veranlasst hat, nach mehr technischen Ressourcen, Online-Kursen und digitalen Inhalten zu suchen. Sehen Sie das auch so?

Long: (lacht) Ich glaube, das habe ich gerade beantwortet! Die Herausforderung besteht darin, die vielen verfügbaren Ressourcen zu sortieren. Viele Unternehmen versprechen zwar Online-Schulungen, doch dabei muss auch auf die Qualität geachtet werden. Etablierte Institutionen wie Elektor sind dabei sehr wichtig, um entsprechende Ressourcen bereitzustellen und die ständig neuen Informationen und Erkenntnisse zu prüfen und aufzubereiten.

Abate: Sie streben den Master-Abschluss in Ingenieurwissenschaften mit Spezialisierung auf MINT-Ausbildung an. Denken Sie bei diesem Thema mehr an die Grundschule, die Hochschule, die Universität oder die Berufsausbildung?



Bild 1. Das Buch von Jason Long, *Embedded in Embedded* (Elektor, 2018), vermittelt dem Leser eine fundierte Einführung in das Gebiet des Embedded-Designs. Unter anderem geht es dabei um Themen wie Hardware, Prozessor-Initialisierung, Low-Level-Treiberentwicklung und Entwicklung der Anwendungsschnittstelle für ein Produkt.



Bild 2. EiE in Aktion.

Long: Meine große Vision ist es, das gesamte Spektrum bis hin zur Industrie abzudecken (Bild 4). Es ist ziemlich einfach, Roboter vor kleine Kinder zu stellen, sie damit für eine Weile zu unterhalten und ihnen ein paar Dinge beizubringen. Ich bin jedoch der festen Überzeugung, dass es bei der MINT-Ausbildung um viel mehr geht, insbesondere im Hinblick auf die immer noch herrschenden Vorurteile bezüglich Herkunft und Geschlecht.

Ein weiterer sehr wichtiger Teil meiner Vision ist der bidirektionale Fluss der Bildung. Ich garantiere, dass jeder Ingenieur durch den Unterricht oder durch die Betreuung von Studenten eine Menge lernen kann. Diese Erfahrung mag manchmal demütigend sein, aber auch unglaublich bereichernd. Ich glaube, viele Ingenieure und auch viele andere Berufstätige in diesem Bereich vergessen oft, wie viel sie wissen und wie wertvoll ihr Wissen und ihre Erfahrung sind. Wenn Sie jedoch beginnen, dieses Wissen weiterzugeben, erinnert es Sie daran, wie viel Sie selbst bereits gelernt haben. Ich entdeckte bei fast jedem Mentor, mit dem ich zu arbeiten beginne, die gleiche Scheu, vor einer Gruppe zu sprechen, die auch ich zu Beginn erlebt habe. Am Ende jedoch war jeder Betreuer, mit dem ich gearbeitet habe, erstaunt über die dadurch erfolgte, plötzliche Steigerung seines Selbstvertrauens, was auch positive Auswirkungen auf sein Berufsleben zu Folge hatte.

Abate: Wenden wir uns der geschäftlichen Seite Ihrer Tätigkeit zu. Was ist mit der Entwicklung eines Kurses über eingebettete Systeme verbunden? Beginnen Sie stets damit, über den Inhalt nachzudenken? Entwickeln Sie immer auch ein wenig Hardware?

Long: Jeder Kurs, den ich entwickelt habe, begann aufgrund einer Vielzahl von Aufgaben, die ich lösen musste, um ein Produkt zu entwickeln oder ein Problem zu beheben. Deshalb halte ich die Kurse, die ich gemacht habe, auch für so authentisch und erfolgreich. Wenn Sie mein Buch lesen (das die Essenz aller meiner Kurse bildet), werden sie sehen, dass es mehr Anekdoten als technische Informationen enthält. Ich versuche, die Probleme, mit denen ich konfrontiert war, festzuhalten, und meinen Lösungsweg einschließlich aller Optionen und Kompromisse zu analysieren. Auch die Prozesse der Entwicklung und der Fehlersuche sind wichtig, denn wenn man sie beherrscht, kann man sie auf alles anwenden.

Abate: Erzählen Sie uns von Ihrem Geschäftsmodell. Entwickeln und bieten Sie Online-Kurse an? Bücher und Hardware-Pakete?

Long: Ich gebe zu, dass ich ein schrecklich schlechter Geschäftsmann bin! Als ich meine Firma gegründet habe, erwartete ich, dass kostenlose Programme wie EiE sehr schnell den nötigen Bekanntheitsgrad erlangen würden, um den Verkauf von Kursen in meiner Stadt anzukurbeln. In gewissem Maße war dies auch der Fall, aber der Markt ist nicht groß genug. Ich habe bis etwa 2015 viel Zeit mit der Erwartung verbracht, dass wir mit EiE ein skalierbares, übertragbares Universitätsprogramm aufbauen und mein ursprüngliches Modell weiterführen könnten. Die Beziehungen, die ich mit Unternehmen hier in Calgary aufgebaut habe, haben jedoch Jahre gebraucht, um sich zu entwickeln, und sie müssen dazu noch aufrechterhalten werden. Das hat sich als sehr schwierig erwiesen, wenn es um eine Erweiterung geht. Das Ganze leidet unter dem klassischen „Henne-und-Ei-Problem“, das besagt, dass man das Netzwerk braucht, um die Beziehungen aufzubauen, aber die Beziehungen braucht, um das Netzwerk aufzubauen.

Sobald meine Masterarbeit in diesem Jahr abgeschlossen ist, wird es Zeit, die Richtung ein wenig zu ändern. Wie in so vielen Organisationen ist es notwendig, sich alles, was man gelernt hat, anzuschauen, auszusortieren, was nicht funktioniert, und sich auf den Rest zu konzentrieren. Ich plane jedenfalls, in den Ausbau meiner Online-Präsenz zu investieren.

Abate: Wo sehen Sie die Entwicklung des Marktes für Ingenieurausbildung in den kommenden ein bis drei Jahren? Wo liegen die Chancen?

Long: Die Nachfrage nach MINT-Ausbildung ist so groß, dass ich mit einem anhaltenden Anstieg der interessierten Unternehmen und des verfügbaren Materials rechne. Bisher gibt es meines Erachtens weder eine brauchbare Plattform noch eine geeignete Methodik zum Erreichen dieses Ziels. Wir sprechen über das Lehren von Innovation, was ein weiteres Henne-Ei-Problem ist, denn Innovation erfordert ein enormes technisches Können, aber das Engagement zur Entwicklung dieses Könnens beruht auf Innovation. Ich glaube auch, dass es grundsätzlich unmöglich ist, ein Unternehmen allein auf der Grundlage von Bildung zu führen, doch es muss eine Verbindung zu den offiziellen Bildungssystemen



Bild 3. Die feierliche Eröffnung des ersten EiE-Labors in China.

geben, um Menschen zu finden, die dann eine Karriere im Bereich der MINT-Fächer verfolgen. Es wird nie genug Geld für Bildung vorhanden sein. Also muss eine Lösung her, die kostengünstig ist und dennoch einen Zugang für alle ermöglicht. Angesichts meiner Erfahrung glaube ich, dass ich zu den Menschen gehöre, die dieses Ziel erreichen können, und ich versuche herauszufinden, wie ich dies am besten anstellen kann. Vielleicht ein Doktorandenprojekt in Zusammenarbeit mit Regierung und Industrie. Wenn Sie jemanden kennen, der ein paar zusätzliche Millionen zur Finanzierung des Teams hat, das ich zusammenstellen möchte, lassen Sie es mich bitte wissen!

Abate: Viele Ingenieure in der globalen Gemeinschaft von Elektor teilen wahrscheinlich ihr Wissen und möchten auch ein Unternehmen gründen. Haben Sie einen Rat für sie?

Long: Ich denke, es ist wichtig, von Leidenschaft getrieben zu werden, aber man muss natürlich trotzdem Geld verdienen, um zu leben. Ich weiß, dass ich zu viel verschenkt habe, aber ich bedaure es trotzdem nicht, dass es mir nicht gelungen ist, mit meinem Unternehmen noch wesentlich mehr Menschen zu erreichen. Ich sage immer, dass ich unabhängig davon, ob ich im Geschäftsleben erfolgreich bin oder nicht, ein Buch über meine Erfahrungen schreiben könnte. Obwohl der Inhalt unabhängig von meinem Erfolg derselbe wäre, würde es jedoch niemand lesen, wenn ich nicht erfolgreich wäre. Deshalb werde ich Ihnen für alle Fälle sagen, wie die ersten Worte in Kapitel 1 lauten werden, denn das ist nach meiner Meinung der wichtigste Teil: Machen Sie es nicht allein! Finden Sie mindestens zwei weitere Personen, die Ihre Vision wirklich teilen und unterschiedliche Ideen und Fähigkeiten einbringen können.

Abate: Lassen Sie uns mit Ihrem Buch „Embedded in Embedded“ abschließen. Es war ein großes Projekt. Erzählen Sie uns etwas darüber!

Long: Ich hatte Notizen geschrieben, seit ich mit EiE angefangen hatte, und ich habe sogar einige davon in dem Buch verwendet. Das Planen des Inhalts war sehr zeitaufwändig, weil noch einige Lücken zu füllen waren, und ich war besorgt, dass niemand das Buch lesen würde, weil es zu umfangreich werden würde. Andererseits fand ich es wichtig, über alles, was ich tue, auch zu schrei-



Bild 4. EiE-Sommercamp-Spaß.



Passende Produkte



Elektor-Kurs zum Entwurf und Programmierung eingebetteter Systeme:
www.elektor.com/18987

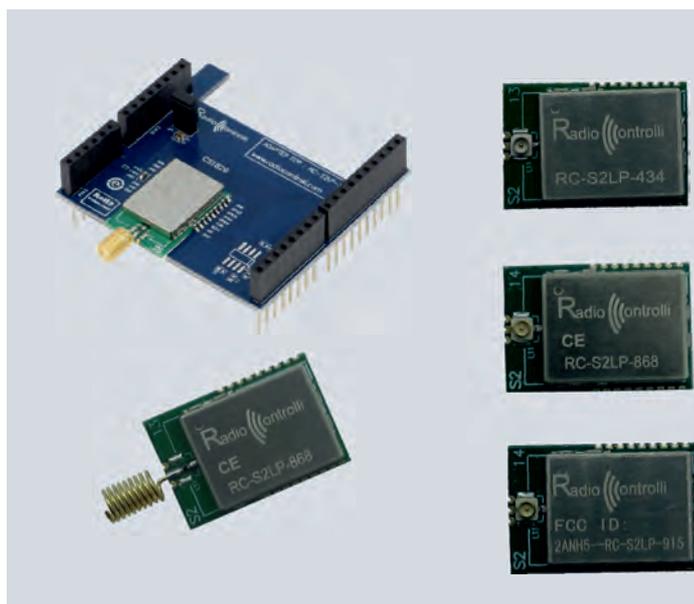
Buch: „Embedded in Embedded“
 (Elektor 2018)
www.elektor.com/embedded-in-embedded

ben. Die Entwicklung eines eingebetteten Systems ist eine Menge Arbeit. Es ist viel Arbeit, eine Idee in die Realität umzusetzen, und ich wollte wirklich die genaueste Beschreibung dieser Arbeit abliefern, die mir möglich war.

Abate: Haben Sie neue Bücher oder Produkte in Arbeit?

Long: Meine Dissertation ist das größte Projekt, an dem ich im Moment arbeite, und ich freue mich schon jetzt darauf, daraus ein paar Dinge abzuleiten. Ich möchte mehr von EiE online bringen und mich dann über einige der neuesten IoT-Technologien informieren, bei denen ich einen gewissen Nachholbedarf habe – und ich weiß, dass die positiven Strömungen, die ich erwähnt habe, mir dabei helfen werden, auch wenn die Welt in einem raschen Wandel begriffen ist...

200500-02



RC-S2LP-XXX*

basiert auf STMicroelectronics S2-LP
 *433/868/915MHz CE/FCC

Das Modul ist für Höchstleistung in einem minimalen Raum. Mit 4 programmierbaren I / O. SPI-Schnittstelle. Maße :15 x 22mm

radiocontrolli.com

Radio  **controlli**
 Wireless Modules

Performanceschub fürs Edge Computing

Zuverlässige Leistungssteigerung mit brandneuen Intel-Atom-Boards

Die neuen Intel Atom® x6000 E Series und Intel Celeron® und Pentium® N & J Prozessoren (Codename Elkhart Lake) beeindrucken mit ihrer im Vergleich zu ihren Vorgängern doppelt so schnellen Grafik und satten 50% mehr Multi-Thread-Performance auf bis zu vier Cores. IPC-Hersteller congatec macht sie nun auf dem 2,5-Zoll-Formfaktor Pico-ITX verfügbar und setzt dabei auf industriegerechte Qualität für einen möglichst zuverlässigen Performanceschub

Von Zeljko Loncaric, Marketing Engineer congatec AG

Zuverlässigkeit ist durch den IoT- und Digitalisierungstrend zunehmend auch bei kleinsten Edge Computern gefordert, denn sie kommen vermehrt in massiv verteilten Applikationen zum Einsatz, mit denen Startups, Maker und Spin-Offs großer Industrieunternehmen ihre neuen Geschäftsmodelle und IoT-gestützten Services umsetzen wollen. Alle stehen dabei vor der Herausforderung, dass ihre Apps zwar zunehmend marktreife gewinnen. Ihren oftmals aus der Makerboard-Szene stammenden Hardwareplattformen fehlt jedoch die industrielle Zuverlässigkeit, da sie nicht für die große Serie und raues Umfeld gemacht sind. Für professionelle Edge-Computing-Auslegungen müssen sie jedoch extrem zuverlässig ihren 24/7-Dienst leisten und dies über viele Jahre hinweg. Langzeitverfügbarkeit und besonders robuste Auslegungen sind deshalb vonnöten. Die Boards von congatec zeichnen sich schon seit jeher genau durch diese Qualitätsmerkmale aus.

Herausragende Designqualität

Eine hohe Qualität zahlt sich sogar performancetechnisch aus: So erzielte der 3,5-Zoll-SBC conga-JC370 im Elektor-Review vom 23.10.2019 [1] exzellente Ratings beim Boarddesign, dank sorgfältiger

Bauelementeauswahl und exzellent eingestellter hardwarenaher Software. Die Boards konnten bei Volllast einfach nicht überhitzt werden. Auch im User-Benchmark Speed Test erreichte das Board eine phänomenale Platzierung. Qualität hat sich hier folglich auch in Performancegewinnen ausgezahlt und das ist auch wichtig. Es ist nämlich hinlänglich bekannt, dass selbst die größten Leistungssteigerungen eines Prozessors verloren gehen können, wenn das finale Board-Design die Performance nicht verlustfrei auf die Straße bringen kann.

Elektor konnte noch nicht testen, ob das beim neuen Pico-ITX genauso der Fall ist. Aber dennoch ist wohl davon auszugehen, dass man mit dem Pico-ITX SBC conga-PA7 – von dem es bereits erste Musterstücke gibt – ein echtes Stück Wertarbeit in den Händen hält, das seinen Preis wert ist und letztlich sogar Geld sparen hilft, denn ein Servicefall kostet häufig deutlich mehr als das komplette Board. Vor allem, wenn sie in großen Stückzahlen massiv verteilt sind, denn dann kostet schon alleine die Fahrt zum Device oft mehr als das Board. Qualität zahlt sich deshalb auf jeden Fall aus. Neben der herausragenden Qualität bietet das neue, von 6 bis 12 Watt skalierbare Pico-ITX Board aber auch ein überragendes Featureset.

Edge Computing in Echtzeit

Der neue congatec Single-Board-Computer conga-PA7 ist in acht unterschiedlichen Performancestufen mit Intel Atom® x6000E Series Prozessoren sowie Intel Celeron® und Pentium® N & J Prozessoren in stromsparender 10-nm-Technologie verfügbar. In den Versionen mit Intel Atom® X6425RE, Intel Atom® X6414RE oder Intel Atom® X6212RE unterstützt der neue SBC sogar den erweiterten Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C. An Arbeitsspeicher werden nun bis zu 16 GB LPDDR4x-Speicher und bis zu 4267 MT/s unterstützt. Für missionskritische Applikationen lässt sich im BIOS zudem der In-Band ECC Mode aktivieren, wodurch OEMs mit normalem RAM dieselbe Datensicherheit wie mit teurem ECC-Speicher erreichen. Das sind perfekte Features für robuste Echtzeitanwendungen. Weitere Funktionen, die für taktile Internet-Applikationen sehr willkommen sind, sind 2x Gigabit Ethernet in Verbindung mit Intel® TCC (Time Coordinated Computing), TSN (Time Synchronized Networking) und Support des Echtzeit Hypervisors RTS-Hypervisor von Real-Time Systems. Das sind massive

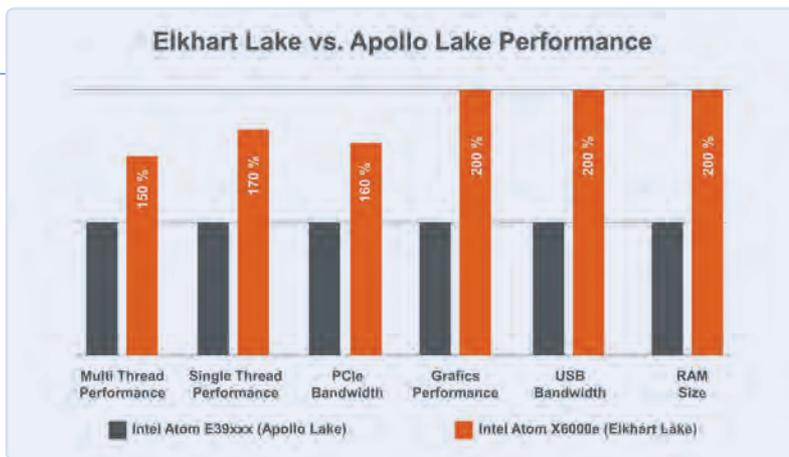


Bild 1. Die congatec Boards und Module mit Intel Elkhart Lake Prozessoren überzeugen auf ganzer Linie und bieten eine deutliche Performanceverbesserung gegenüber den Apollo Lake Prozessoren bei steigender Performance pro Watt.

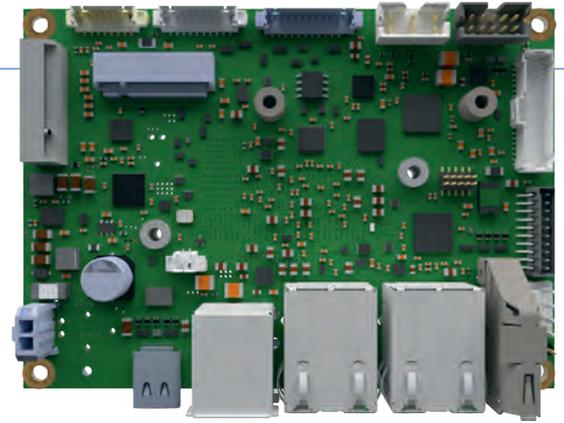


Bild 3. Das Pico-ITX Board bietet trotz kleinem 2,5-Zoll-Formfaktor immens viele Schnittstellen.

Prozessor	Cores / Threads	Clock [GHz] (Base/Boost)	CPU L2 Cache (MB)	GFE Execution Units	TDP (W)
Intel Atom® X6425E	4	1.8 / 3.0	1.5	32	12
Intel Atom® X6413E	4	1.5 / 3.0	1.5	16	9
Intel Atom® X6211E	2	1.2 / 3.0	1.5	16	6
Intel Atom® X6425RE	4	1.9 / -	1.5	32	12
Intel Atom® X6414RE	4	1.5 / -	1.5	16	9
Intel Atom® X6212RE	2	1.2 / -	1.5	16	6
Intel® Pentium® J6425	4	1.8 / 3.0	1.5	32	10
Intel® Celeron® J6413	4	1.8 / 3.0	1.5	16	10

Bild 2. Die neuen Pico-ITX Single Board Computer (SBC) sind in zahlreichen Bestückungsoptionen erhältlich.

Verbesserungen für Märkte wie die Automatisierungs- und Steuerungstechnik, die von verteilten Prozesssteuerungen in smarten Energienetzen bis hin zu intelligenter Robotik oder SPSen und CNCs für die diskrete Fertigung reichen. Weitere Echtzeit-Applikationen finden sich in der Mess- und Prüftechnik sowie in Transport- und Verkehrstechnik-Märkten wie Zug- und Streckensysteme oder vernetzte autonome Fahrzeuge.

Deutlich mehr Grafik als bisher

Darüber hinaus ist das neue Pico-ITX Board mit Intel Atom-, Celeron- oder Pentium-Prozessoren natürlich auch für alle Applikationen ohne Echtzeitanforderungen perfekt geeignet, da sie zusätzlich noch viele weitere Features und Funktionen bieten, die für hochgradig vernetzte Embedded-Systeme unerlässlich sind. Dazu zählen POS-, Kiosk- und Digital Signage-Systeme sowie verteilte Gaming- und Lotterieterminals, um nur einige Beispiele verteilter Installationen zu nennen, die eine M2M-Kommunikation erfordern. Hierzu verfügen alle Varianten über die leistungsfähige Intel® Gen 11 UHD Graphics mit bis zu 32 Execution Units, die zu einer Verdopplung der Grafikleistung gegenüber der vorherigen Embedded Intel Atom Generation geführt haben. Zudem unterstützt sie alle wichtigen Beschleunigungs-APIs wie DirectX 12, OpenGL 4.5, Vulkan 1.1, OpenCL 1.1 und Metal, was sie für 3D-Grafik sowie eine Vielzahl von GPGPU-getriebenen Applikationen prädestiniert. Videolastige Applikationen, wie beispielsweise Digital-Signage, Gaming sowie Streaming-Clients und AV-Head-End-Systeme profitieren von der hardwarebeschleunigten En- und Dekodierung neuerster Codecs wie die besonders dateneffizienten dafür

aber auch rechenintensiven HEVC (H.265) und VP9 sowie die weit verbreiteten Vorgänger AVC (H.264) und AV1.

PCIe Gen 3 jetzt auch bei Low-Power verfügbar

Generische Erweiterungen können über einen M.2 Typ B Sockel mit 2x PCIe Gen 3/SATA und USB 2.0 sowie einen M.2 E Sockel mit 1x PCIe Gen 3 und USB 2.0 angebunden werden. PCIe Gen 3 ist dabei neu auf einem solch kleinen Board in Kombination mit Low-Power-Prozessoren. Für viele Entwickler wird die Verdopplung des Datendurchsatzes auf maximal 32 Gigabyte/s (16 Gigabyte pro Hin- und Rückkanal) in Richtung Peripherie von entscheidender Bedeutung sein. Neu ist zudem auch der Support der USB 3.1 Gen2 Schnittstelle, die prozentual eine gegenüber USB 3.1 Gen1 deutlichere Performancesteigerung bietet. Unterstützt werden nun bis zu 10 GBit/s was gegenüber USB 3.1 Gen1 einen doppelt so schnelleren Datentransfer ermöglicht. Infolgedessen können damit nun erstmalig auch unkomprimierte UHD-Videosignale – zum Beispiel von einer Kamera auf einen Monitor – per USB übertragen werden.

Ein Highlight: Der USB Typ C Konnektor

Daneben stehen 2x USB 2.0 über Feature Connector sowie 2x externe USB 3.1 Gen 2 Type A Ports zur Verfügung. Highlight ist allerdings der USB Typ C Konnektor mit USB 3.1 Gen 2 für Datenraten bis 10 Gbit/s sowie DisplayPort und Power Delivery, über den ein externes Display mit nur einem Kabel angebunden werden kann. Zudem gibt es 1x DP++ und LVDS/eDP/MIPI DSI für den Anschluss zwei weiterer Displays. Ein primäres Boot- und Speicherlaufwerk mit bis zu 64 GB kann on-board über UFS 2.0 Flash-Spei-



Bild 4. Die CPU befindet sich beim congatec Pico-ITX SBC auf der Unterseite. Lüfterlose passive Kühllösungen leiten die Abwärme direkt an das Gehäuse ab, für ein robustes System mit hoher Standzeit und MTBF ohne bewegte Teile.

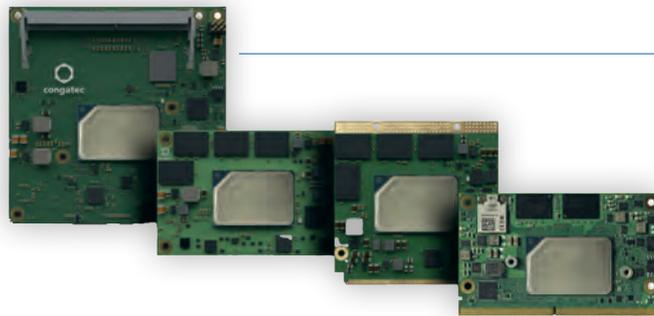


Bild 5. Neben Pico-ITX Boards macht congatec die neuen Intel Atom Prozessoren auch auf COM Express Type 6 und Type 10, SMARC und Qseven verfügbar.



Bild 6. Das Intel IoT RFP (Ready For Production) Kit for Workload Consolidation von congatec setzt auf Echtzeit-Virtualisierung mittels RTS-Hypervisor Technologie.

cher (Universal Flash Storage) eingebunden werden. Dieser bietet im Vergleich zu eMMC eine wesentlich höhere Bandbreite, schnelleren Datentransfer und größere Speicherkapazitäten. 2 x COM (RS232/RS485), 8x GPIO, optional 2x CAN Bus und Intel® LPE Audio via I²S runden das Schnittstellenangebot des neuen Boards ab, das mit allen relevanten OS betrieben werden kann. Die neuen Pico-ITX Singleboard-Computer unterstützen Windows 10, inklusive allen Windows 10 IoT Versionen, Windriver VxWorks, Android und alle gängigen Linux-Versionen. All das ist auf erstaunlichen 100 x 72 mm verfügbar.

IT-Administratoren werden auch die Remote Management Features des Boards lieben: So bieten congatec's neue Intel Atom-, Celeron- und Pentium-Prozessor-basierte Boards und -Module innovative, auf einem Co-Prozessor ausführbare Optionen für ein umfassendes Out-of-Band Management sowie eine vollständige Palette an eingebetteten Sicherheitsfunktionen wie verifiziertes Booten, Measured-Boot, Intel® Platform Trust Technology (Intel® PTT) und Intel® Dynamic Application Loader (Intel® DAL), um konsistente, wirklich vertrauenswürdige Anwendungen entwickeln zu können.

Umfassender Virtualisierungs-Support zur Hardwarekonsolidierung

Bei derart vernetzten Echtzeit-Systemen spielt selbstverständlich auch Hardware-Virtualisierung eine wichtige Rolle, denn Multitasking in Echtzeit ist eine wichtige Anforderung an IoT- und Edge-Devices. Hier bieten die Intel Atom Prozessoren mit der Intel VT-Technologie entsprechenden Virtualisierungs-Support, was für Echtzeit-Hypervisor-Technologien, wie sie congatec mit dem RTS Hypervisor anbietet, eine attraktive Ergänzung darstellt. Die Intel Virtualization Technology unterstützt beispielsweise SR-IOV (Single Root I/O Virtualization). Damit können mehrere Apps, die in virtuelle Maschinen mit General Purpose Betriebssystemen (GPOS) gehostet werden, nativ auf eine I/O-Schnittstelle, wie zum Beispiel eine der Ethernet-Schnittstellen zugreifen, was eine durchaus attraktive Funktion ist, da diese Schnittstelle ja nicht beliebig oft verfügbar ist.

Der RTS Hypervisor von congatec's Tochterunternehmen Real-Time Systems kann direkt auf die hardwareintegrierten Virtualisierungsfunktionen der Elkhart Lake Prozessoren aufsetzen, um kritische Echtzeitanwendungen – ohne irgendeine zusätzliche Latenz parallel zu anderen Multi-Purpose-Betriebssystemen wie Linux und Windows – zu betreiben. Virtualisierung ermöglicht also vor allem die Konsolidierung zahlreicher Tasks auf einem einzigen System. Und diese Tasks steigen bei industriellen Steuerungen der nächsten Generation deutlich, denn neben der Steuerung vor Ort müssen sie teils auch in Echtzeit miteinander interagieren. Außerdem wird ein IIoT-basierter Datenaustausch benötigt, um die verteilten Maschinen zu überwachen, um die Asset Performance zu optimieren und mit Predictive Maintenance und as-a-Service Diensten neue Geschäftsmodelle einzuführen. Zudem gibt es für viele Applikationen auch den Bedarf, eine Vision-basierte Künstliche Intelligenz zu integrieren. Der RTS Hypervisor wird von allen neuen congatec Boards und Modulen mit den neuen Intel Atom, Celeron und Pentium Prozessoren unterstützt. Dies ist ein Feature, das es in dieser Form nur bei congatec gibt.

Künstliche Intelligenz und maschinelles Sehen

Künstliche Intelligenz wird heute vielfach für Edge-Analytik eingesetzt. Die neuen Intel-Prozessoren unterstützen hierzu ein umfangreiches Portfolio an KI-Produkten und Optimierungen für gängige Frameworks. Hervorzuheben ist dabei vor allem der Support von Intel® OpenVino™ und Microsoft ML. Microsoft ML ist eine kostenlose Software-Bibliothek für maschinelles Lernen für die Programmiersprachen C# und F#. Sie unterstützt auch Python-Modelle, wenn sie zusammen mit NimbusML verwendet wird. Das OpenVINO™ Toolkit beinhaltet unter anderem das Intel® Deep Learning Deployment Toolkit, optimierte OpenCV und Medienkodier- und Dekodier-Routinen, 20 vortrainierte Modelle und Code-Beispiele. Ein effizienter Weg für erste Versuche mit Computervision und OpenVINO ist dabei congatec's Workload Consolidation Kit für visionbasierte Situational Awareness Applikationen. Es ist applikationsfertig und ermöglicht es zum Beispiel,

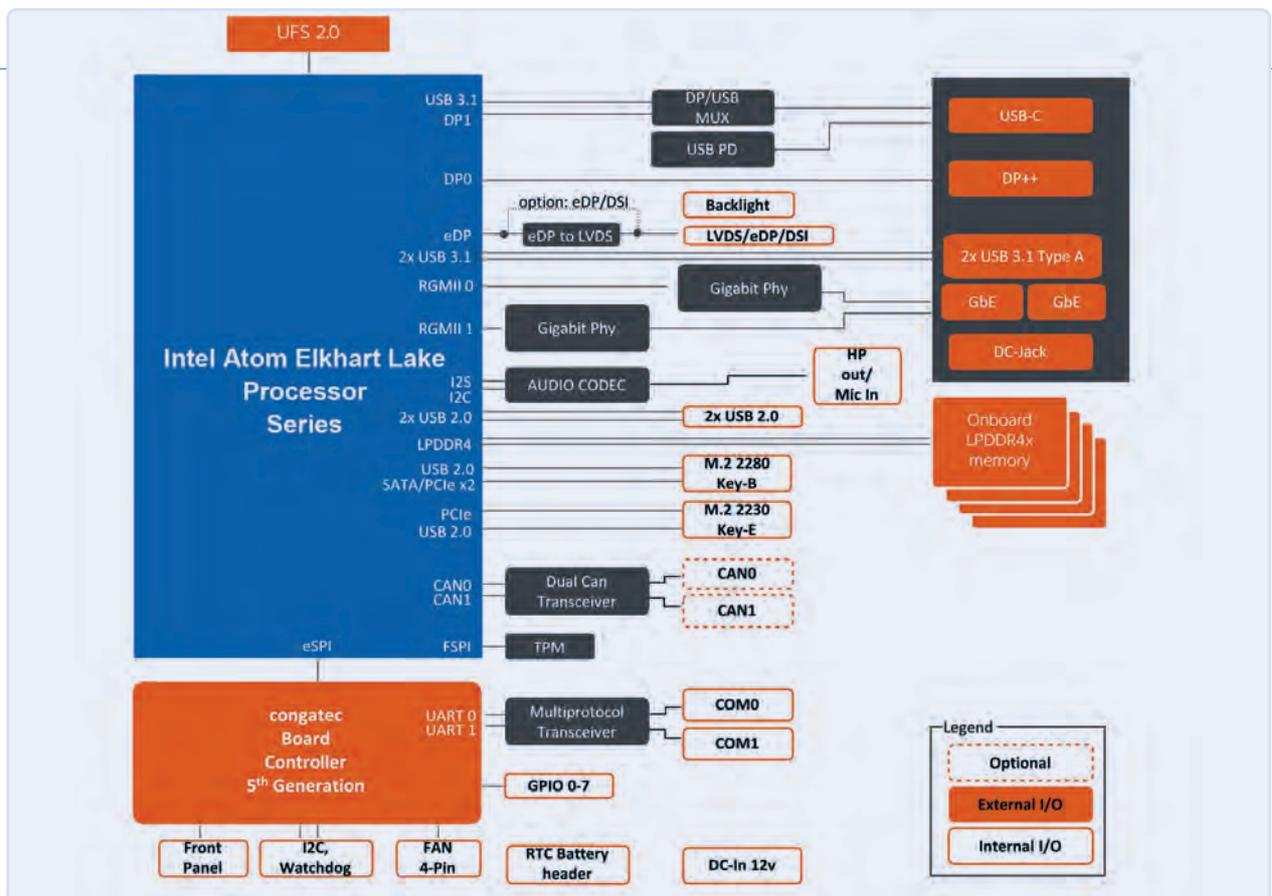


Bild 7. Blockdiagramm des neuen Pico-ITX SBC von congatec.

Kontextbewusstsein für Roboter, autonome Fahrzeuge und Videoüberwachungen oder Fahrgast- und Passantenzählungen durchzuführen sowie automatische Checkout-Systeme im Retailmarkt zu ermöglichen.

Workload Consolidation Kit für maschinelles Sehen

Wie effizient sich Virtualisierung einsetzen lässt, demonstriert das Workload Consolidation Kit für visionbasierte Situational Awareness Applikationen von congatec, das von Intel als Intel IoT RFP (Ready For Production) Kit qualifiziert ist. Es bietet drei virtuelle Maschinen (VMs) für die Workload-Konsolidierung von Visionapplikationen, die auf der Hypervisor-Technologie von Real-Time Systems aufsetzen. Eine VM betreibt eine visionbasierte KI-Applikation auf Basis der Intel® OpenVino® Software für die Situational Awareness. Die zweite VM ist echtzeitfähig und betreibt eine deterministische Steuerungssoftware während die dritte als IIoT/Industrie 4.0 Gateway agiert. Das congatec Kit, das in Zusammenarbeit mit Intel und Real-Time Systems entwickelt wurde, und auch mit der neuen Intel Atom Prozessorgeneration verfügbar gemacht werden kann, zielt auf die nächste Generation von visionsbasierter kollaborativer Robotik, Maschinensteuerungen und autonomen Fahrzeugen ab, die mehrere Aufgaben parallel bewältigen müssen, einschließlich Situational Awareness auf Basis von Deep Learning basierten KI-Algorithmen.

200511-02

WEBLINKS

[1] SBC conga-JC370 im Elektor-Review:
www.elektormagazine.de/news/review-der-sbc-conga-jc370



Berührungslose Steuerung

- Zusätzliche Hygiene durch Bedienung ohne Berührung der Oberfläche
- Geeignet für PCAP-Touchscreens und kapazitive Tasten
- Ein Finger reicht für einen guten Schaltkontakt.
- Bestimmen Sie, ob die Option «berührungslos» ein- oder ausgeschaltet ist.

info.de@schurter.com | +49 7642 6820
 schurter.com

SCHURTER
 ELECTRONIC COMPONENTS



Bild 1. Das Modell PeakTech 5615 ist eine kleine und handliche Wärmebildkamera mit einer Auflösung von 160 x 120 Wärmebildpunkten.

Professionelle Wärmebildkameras

für Einsteiger und Profis

Mobile Wärmebildkameras für den Servicebereich und die Gebäudethermografie müssen nicht mehr unbezahlbar sein. PeakTech bietet seit diesem Jahr zwei neue Modelle mit Fotofunktion und Analysesoftware.

Durch verstärkte Umweltschutzaufgaben ist der Begriff „Gebäudethermografie“ seit Beginn der 2000er Jahre immer weiter in den Fokus der Allgemeinheit gerückt. Kosteten professionelle Wärmebildkameras damals noch so viel wie ein durchschnittlicher Neuwagen, kann man heute kleinere und technisch bei weitem leistungsfähigere Geräte für einen Bruchteil dieses Preises erwerben. Hierdurch können heutzutage auch kleinere Betriebe und Handwerksunternehmen die Vorteile dieser Technik nutzen und somit einen Mehrwert für die Kundschaft bei Altbausanierung und Neubau erzeugen. Durch die Wärmebildtechnik lassen sich Probleme mit der Isolierung und Kältebrücken an Gebäuden schnell finden und effizient beseitigen, wodurch Heizkosten verringert werden und auch die Umwelt geschont wird.

Auch werden Wärmebildkameras seit dieser Zeit vermehrt zur Inspektion und Kontrolle von elektrischen Installationen und Schaltanlagen genutzt, da so Hitze Probleme an Übergangswiderständen durch lose Verschraubungen oder Überlastung leicht erkannt und beseitigt werden können. Hierdurch können Personen- und Sachschäden durch Feuer oder Ausfall einer Anlage schon frühzeitig verhindert werden, was den Betreiber nicht nur Geld sondern auch so manche schlaflose Nacht ersparen kann.

PeakTech bietet seit diesem Jahr zwei neue Modelle mit Fotofunktion und Analysesoftware, welche auch automatisch generierte Prüfprotokolle erzeugen.

Das PeakTech 5615 (**Bild 1**) ist eine kleine und handliche Wärmebildkamera mit einer Auflösung von 160 x 120 Wärmebildpunkten, welche die Größe eines normalen Infrarotthermometers bietet und am unteren Ende des Preisspektrums moderner Wärmebildkameras (unter 500 €) angesiedelt ist.

Dieses Modell kann Wärmebilder mit schneller 25-Hz-Bildwiederholrate in vier Farbpaletten erzeugen und als Fotoaufnahme speichern. In der beiliegenden Analysesoftware lassen sich dann alle Bilder überarbeiten, auswerten und Thermografiemessungen durchführen.

Das Spitzenmodell PeakTech 5620 (**Bild 2**) bietet neben der höheren

Wärmebildauflösung von 384 x 288 Punkten eine Wärmebild-Videofunktion, eine Echtbildkamera mit Überlagerungsmodi sowie noch eine WiFi-Schnittstelle zur Kopplung mit einem vorhandenen Netzwerk oder auch zur Erstellung eines eigenen Access Points, womit ein Zugriff der App für Mobiltelefone auf das Gerät ermöglicht wird. Hier können Funktionen der Wärmebildkamera vom Mobiltelefon aus ferngesteuert, Videos erzeugt und Fotos aufgenommen werden, welche wiederum für die thermografische Auswertung bearbeitet und protokolliert werden können. Bedenkt man, daß dieses Modell in der Preisklasse bis 4000 € liegt, ist der Funktionsumfang bemerkenswert. Der Temperaturmessbereich beider Geräte beträgt -20°C bis 550°C mit einer sehr hohen Empfindlichkeit von unter 40 mK.

PeakTech bietet mit diesen neuen Modellen eine überzeugende Serie professioneller Wärmebildkameras zu einem unschlagbar günstigen Preis.

200490-01

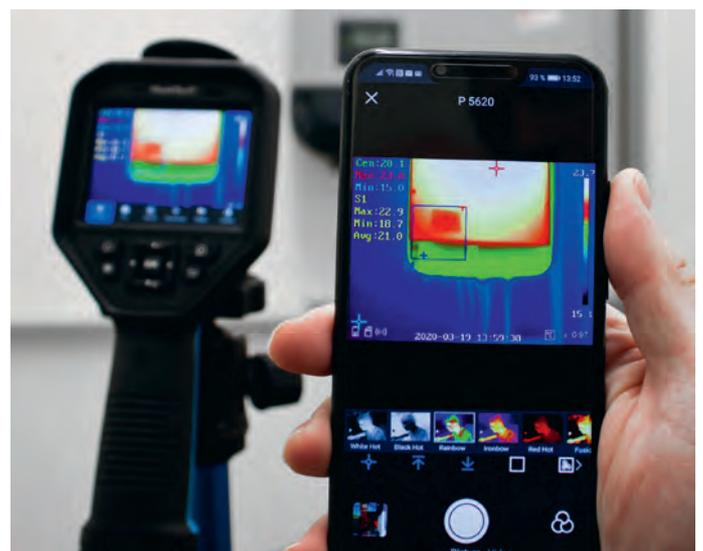
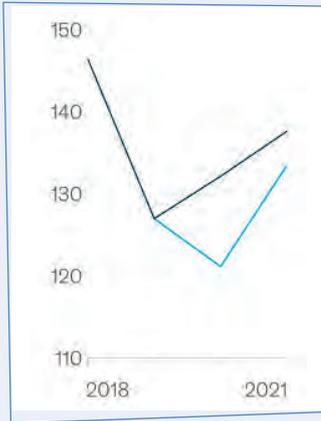


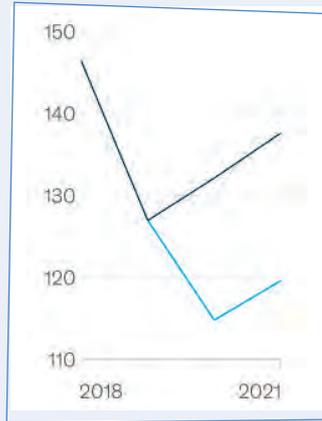
Bild 2. Das Spitzenmodell PeakTech 5620 bietet eine Wärmebild-Videofunktion, eine Echtbildkamera mit Überlagerungsmodi sowie eine WiFi-Schnittstelle zur Fernsteuerung per Smartphone.

Kabelgebundene und drahtlose Kommunikation: Ein Vergleich

Drahtlos:
optimistisch



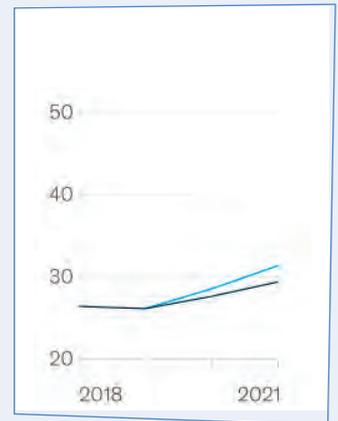
Drahtlos:
weniger optimistisch



Drahtgebunden:
optimistisch



Drahtgebunden:
weniger optimistisch



in Milliarden US-Dollar (schwarz: vor Covid-19, blau: nach Covid-19)

Drahtlose Kommunikation: Weniger Nachfrage nach Smartphones aufgrund eines weltweiten Rückgangs des BIPs, wahrscheinlich wegen der Verschiebung der 5G-Einführung in einigen Ländern.

Drahtgebundene Kommunikation: Wird wegen ihres hohen Standards an Sicherheit und Zuverlässigkeit wachsen – beides Faktoren, die während und nach der Covid-19-Zeit wichtig sind.

Das Marktforschungsunternehmen McKinsey kam nach Abwägung der Auswirkungen von Covid-19 zu einigen interessanten Zahlen. In einem, wie das Unternehmen es nannte, „optimistischeren“ Szenario für 2020 wird der weltweite Halbleitermarkt für drahtlose Kommunikation in den Jahren 2018 bis

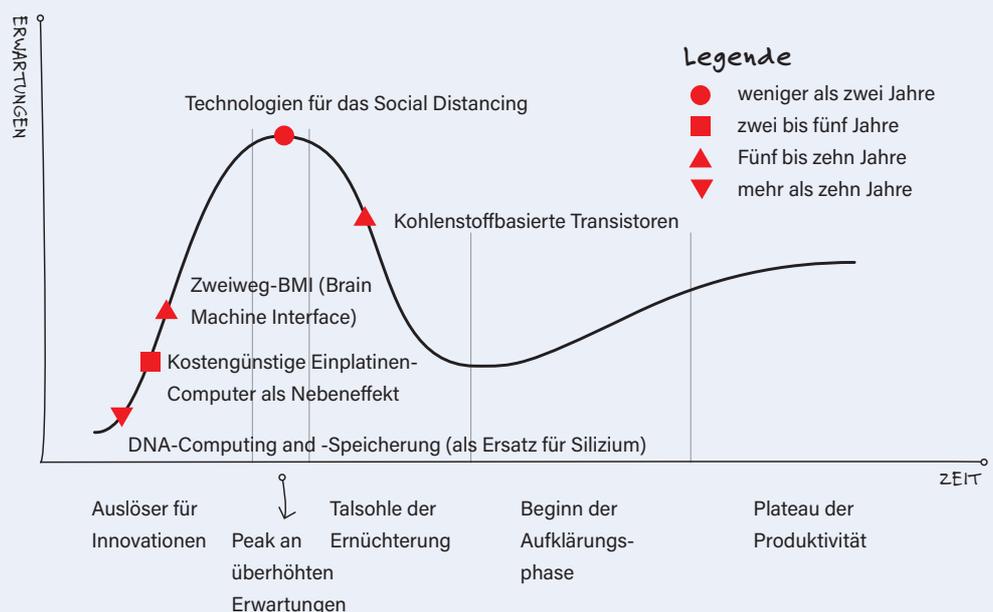
2020 etwa 25 Milliarden Dollar an Einnahmen verlieren. Dies entspricht etwa der Größe des gesamten Halbleitermarktes für drahtgebundene Kommunikation im Jahre 2020. Der Markt für drahtgebundene Kommunikation entwickelt sich im Jahr 2020 ziemlich gut, obwohl er in Milliarden Dollar gerechnet

deutlich kleiner ist. McKinsey sagt nicht nur in seinem optimistischeren, sondern auch in seinem weniger optimistischen Szenario ein gewisses Wachstum für die „drahtgebundene“ Kommunikation voraus. Die Gründe dafür werden in den Grafiken erläutert. (Quelle: McKinsey & Company)

Der Hype-Zyklus oder: Was die (nicht so) nahe Zukunft bereithält

In den vergangenen Jahrzehnten hat der Marktforscher Gartner in seinem „hype cycle“ eine eigene Sicht auf die nahe und nicht so nahe Zukunft entwickelt. Laut Gartner durchlaufen Technologien verschiedene Phasen. Da ist zunächst die Innovation selbst, bald gefolgt von einem Hype der übersteigerten Erwartungen („over the top“). Danach setzt die „Talsohle der Desillusionierung“ ein. Aber seien Sie versichert: Nach dieser Desillusionierung stellt sich die „Phase der Aufklärung“ ein, die schließlich ein solides „Plateau der Produktivität“ erklimmt. Im Jahre 2019 wurden die „Social Distancing Technologies“ (Apps usw.) im sogenannten Gartners Zyklus nicht erwähnt. Dieses Jahr stehen diese Technologien dort jedoch an der Spitze.

(Quelle: Gartner, Inc.)



Rasanter Anstieg der Ausgaben für IT-Technologien

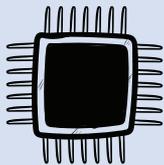
Ende September konnten die Technologie-Personalvermittlungsagentur Harvey Nash und die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft KPMG über einen ganz typischen Verlauf der Ereignisse berichten: Nach Covid-19 haben Unternehmen sehr stark in IT-Technologien investiert, um ihren Mitarbeitern die Arbeit von zu Hause aus zu erleichtern. Diese Unternehmen nahmen die Sache selbst in die Hand und gaben auch viel Geld für die Sicherheit aus, wobei sie einen sprunghaften Anstieg der

Cyber-Angriffe während Covid-19 feststellten. Eine Umfrage unter über 4200 IT-Führungskräften ergab, dass die Unternehmen während der ersten Welle der Pandemie jede Woche rund 15 Milliarden Dollar zusätzlich ausgegeben haben. Insgesamt investierten Unternehmen in drei Monaten eine Summe in Informationstechnologien, die sogar ihr ursprüngliches Jahresbudget überstieg.

(Quelle: letzte CIO Umfrage Harvey Nash/KPMG).

1

Mehr Chips für KI-Aufgaben in Robotern, Autos usw., die auf Algorithmen basieren.



2

Mehr Mikrocontroller mit spezifischer Architektur, um das Wachstum des IoT zu erleichtern

3

Bedarf an mehr hardware-gesteuerter Sicherheit

Technologie-Trends, die Hoffnung wecken

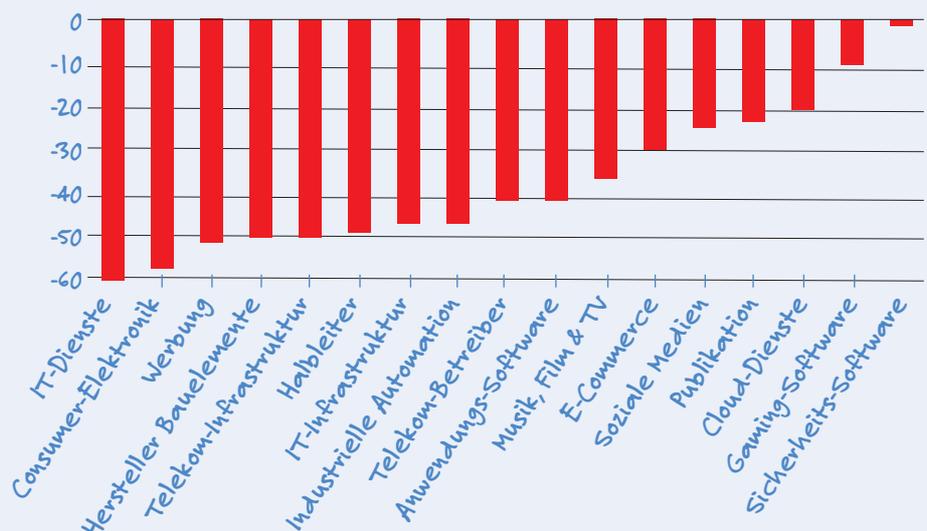
Unsicherheit durch einen Handelskrieg zwischen China und den USA, abflachende Smartphone-Verkäufe, eine Überkapazität im Speichersektor: All diese Faktoren waren im Jahre 2019 vor Covid-19 Realität. GlobalData bietet jedoch in seinem Bericht „Tech, Media & Telecom Trends 2020 - Thematic Research“ mehr als einen Hoffnungsschimmer. Schließlich liegt in den kommenden Jahren eine enorme Herausforderung vor uns – nämlich die Notwendigkeit, algorithmenspezifische Chips zu entwickeln. Diese Chips sollen Daten schneller und zuverlässiger verarbeiten als die heutigen Allzweckchips. Ein großes Marktpotenzial zeichnet sich am Horizont ab, das einen dringend benötigten Aufschwung bringt

(Quelle: GlobalData)

Welche Sektoren sind am härtesten betroffen?

Welche Sektoren in der Technologiebranche sind nach Covid-19 am härtesten betroffen? IT-Dienstleistungen erleiden laut GlobalData in diesem Jahr einen Umsatzrückgang von 60%. Die Unterhaltungselektronik ist zu etwa 55% betroffen. Es überrascht nicht, dass Spiele- und Sicherheitssoftware relativ gut, oder besser, weniger schlecht, abschneiden. Die Aussage von GlobalData, dass viele IT-Unternehmen die Anfangsphase von Covid-19 nicht überleben werden, sollte uns nicht zu der Schlussfolgerung verleiten, dass alles nur noch düster und unheilvoll ist. Im gleichen Bericht, der sich mit schrumpfenden IT-Märkten befasst, gibt es auch einige Hardware-Trends mit viel Potenzial. Beachten Sie dazu bitte auch den Abschnitt: „Technologietrends, die Hoffnung geben“.

(Quelle: Standard Chartered Bank)



Der Elektor Store

Nie teuer, immer überraschend!

Der Elektor Store hat sich vom Community-Store für Elektor-eigene Produkte wie Bücher, Zeitschriften, Bausätze und Module zu einem umfassenden Webshop entwickelt, der einen großen Wert auf überraschende Elektronik legt.

Wir bieten die Produkte an, von denen wir selbst begeistert sind oder die wir einfach ausprobieren wollen. Wenn Sie einen Produktvorschlag haben, sind wir hier erreichbar (sale@elektor.com).

Unsere Bedingungen:

Nie teuer, immer überraschend!

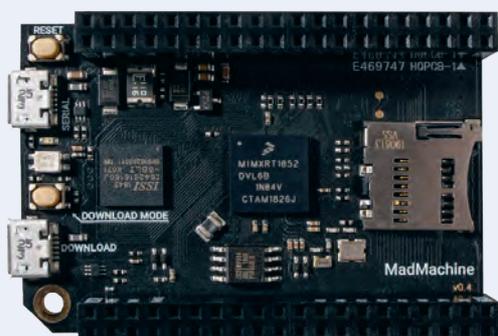


Raspberry Pi 4 Starterkit

Preis: 79,95 €

Mitgliederpreis: 71,96 €

www.elektor.de/19427

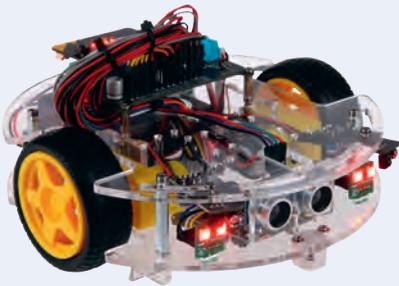


SwiftIO – Swift-basierendes Mikrocontroller-Board

Preis: 72,95 €

Mitgliederpreis: 65,66 €

www.elektor.de/19426



Joy-Car Roboter (inkl. BBC micro:bit)

Preis: 84,95 €

Mitgliederpreis: 76,46 €

www.elektor.de/19408



Elektronik-Projekte mit dem SensorTile.box Bundle

Preis: 69,95 €

Mitgliederpreis: 62,96 €

www.elektor.de/19404



Peak UTP05E Netzwerkkabel- Analyser (Ultimate Atlas IT Kit)

Preis: 259,00 €

Mitgliederpreis: 233,10 €

www.elektor.de/19373

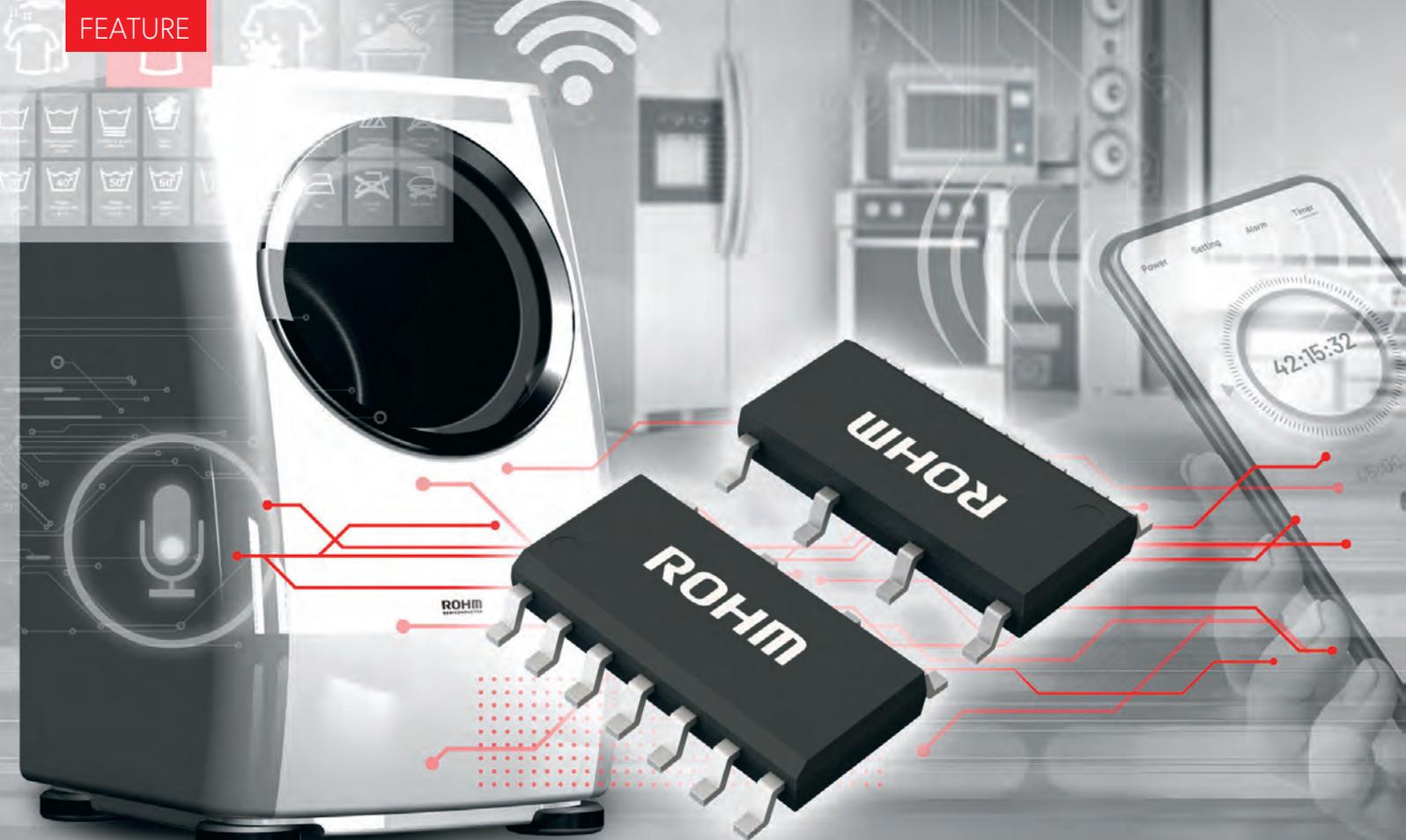


Dragino PG1301 LoRaWAN GPS Konzentrator für Raspberry Pi (868 MHz)

Preis: 124,95 €

Mitgliederpreis: 112,46 €

www.elektor.de/19367



Nulldurchgangserkennungs-ICs für Haushaltsgeräte

Unerwünschte Leistungsverluste reduzieren

Von Youngku An, Application Engineer, Application and Technical Solution Center

Haushaltsgeräte werden immer benutzerfreundlicher - was voraussetzt, dass diese 24 Stunden im On-Modus bleiben. Um die Verluste gering zu halten, hat ROHM Semiconductor eine Reihe von Bausteinen entwickelt, die eine Nulldurchgangserkennung in einem IC integrieren.

Ein Hauptziel der Entwickler von Leistungselektronik ist die Reduzierung von Leistungsverlusten. Dieser Trend wird sich im Zeitalter des Internets der Dinge (Internet of Things, IoT) noch verstärken. Es gibt bereits viele ICs, die die Standby-Leistungsaufnahme erheblich reduzieren können, aber sie sind auf den DC/DC-Bereich beschränkt. Typische „Weiße Ware“, also Haushaltsgeräte wie Staubsauger, Klimaanlage, Kühlschränke und Waschmaschinen, wird künftig mit vielen weiteren Funktionen zur Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit ausgestattet sein. Dabei

werden Display, Berührungssensoren und Sprachfunktionen über WLAN miteinander verbunden sein, was voraussetzt, dass die Elektrogeräte 24 Stunden im On-Modus bleiben. Jedoch führt dies zu unnötigen Leistungsverlusten und entspricht nicht den Marktanforderungen.

Um den Erwartungen des Marktes gerecht zu werden, hat ROHM Semiconductor eine Reihe von ICs entwickelt, die eine Nulldurchgangserkennung in einem IC integriert, was bisher mit diskreten Schaltungen gelöst wurde.

Vorteile von Nulldurchgangs-ICs

Die Nulldurchgangs-ICs bieten folgende Vorteile:

1. Einfacher Schaltungsentwurf.
2. Eliminierung der Ungenauigkeiten von Optokopplern aufgrund von Temperatur- und Spannungsdifferenz.
3. Reduzierung der Verlustleistung.
4. Reduzierte Anzahl von Bauelementen.

Bild 1 zeigt eine Waschmaschine als Beispiel. Bei der konventionellen Methode ist der Motor die Last und über ein mechanisches Relais, das nur als Schalter dient, an einen AC/DC-Wandler angeschlossen. Dieses mechanische Relais wird zunehmend durch elektrische Schalter – MOSFETs – ersetzt. Bei den neuesten Produktmodellen ist WLAN unerlässlich, um ganze Systeme extern über ein Mobilgerät zu steuern. Eine Vielzahl von diskreten Komponenten, wie z.B. Optokoppler, sind so

konfiguriert, dass sie den Nulldurchgangspunkt für den sinusförmigen AC-Eingang erkennen und flankengesteuerte Signale an den Mikrocontroller senden. Diskrete Lösungen verkomplizieren nicht nur den Schaltungsentwurf, sondern verursachen auch unerwünschte Leistungsverluste an Widerstand und Diode.

Bild 2 belegt die oben beschriebene Erkenntnis: Die Standby-Leistung, gemessen mit ROHMs Nulldurchgangs-IC BM1Z001FJ, ist bei einer Eingangsspannung von 230 V mit 10 mW um 98% niedriger als bei einer Variante mit Optokoppler mit einer Leistung von 460 mW. 460 mW sind bei der Standby-Leistung keine vernachlässigbaren Verluste. Dieser Wert ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass der Schaltungsstrom im Standby-Modus bei 50 µA (typ.) und im Normalbetrieb sogar bei 160 µA (typ.) liegt. Auf der anderen Seite beträgt die Stromstärke durch den Optokoppler 2 mA. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Gesamtverlust der Leistung nach Berücksichtigung der restli-

chen Schaltung bzw. der Dioden und Widerstände weit über 460 mW ansteigen wird.

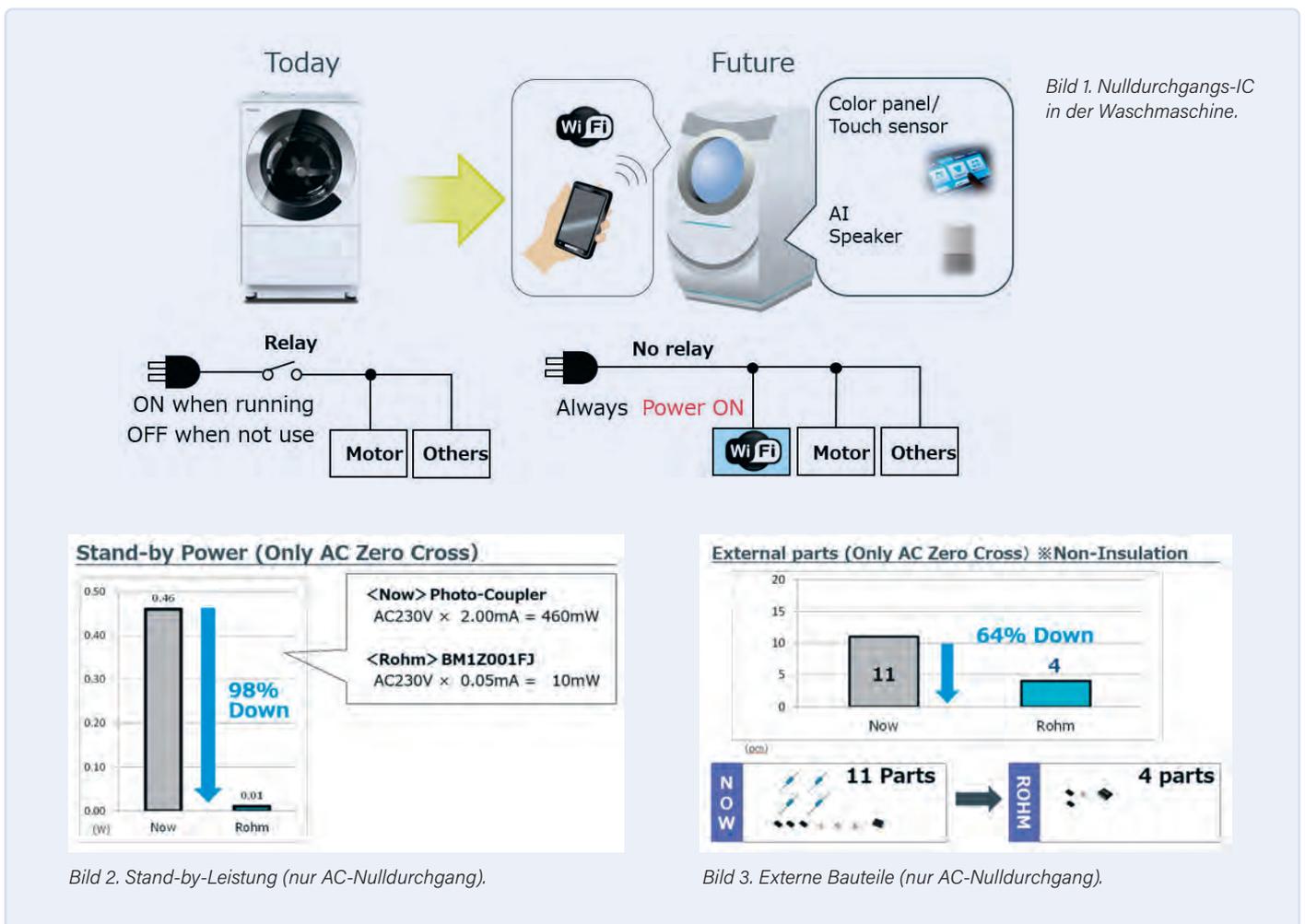
Mit dem Nulldurchgangs-IC werden deutlich weniger Bauteile benötigt, wie **Bild 3** zeigt. Einschließlich des Nulldurchgangs-IC von ROHM genügen vier Bauteile, um insgesamt elf diskrete Bauteile zu ersetzen. Dies bietet Vorteile beim einfachen Schaltungsdesign und in Bezug auf den Platzbedarf auf der Leiterplatte. Ein technischer Vorteil des Nulldurchgangs-ICs ist jedoch vor allem die konstante Verzögerungszeit. Die durch einen Brückengleichrichter gleichgerichtete Wechselspannung weist an jedem Punkt der Sinuswelle unterschiedliche Verzögerungszeiten auf, die in der Nähe der Spannung von 230 V bzw. im Nulldurchgang als Max und Min erscheinen. Mit anderen Worten: Die Verzögerungszeit nimmt zu, wenn sich die Eingangsspannung dem Nullpunkt nähert.

Dies wird in **Bild 4** anschaulich dargestellt. Die blaue Kurve zeigt die Verzögerungszeit des Optokopplers und nimmt mit abnehmender Eingangswechselspan-

nung zu. Die Verzögerungszeit durch den Nulldurchgangs-IC von ROHM bleibt jedoch unabhängig von der AC-Eingangsspannung konstant. Diese Verzögerungszeit kann durch Pull-Down-Widerstände je nach Anforderung im Bereich von -500 µs bis ca. +200 µs eingestellt werden. In der Zwischenzeit ist bei Anwendung der konventionellen Methode (**Bild 5**) mit einem Optokoppler die Eingangsspannung kleiner als die Zenerspannung für den Optokoppler. Durch den Optokoppler fließt kein Strom. Daher kann das Nulldurchgangssignal nicht zum Mikrocontroller übertragen werden. Dies beeinträchtigt die Zuverlässigkeit der Schaltung und verursacht Leistungsverluste an der Zenerdiode.

Nulldurchgangsimpulstyp und Edge-Typ

Um den verschiedenen Mikrocontrollern und Designspezifikationen des Elektronikmarktes gerecht zu werden, hat ROHM Semiconductor Nulldurchgangs-ICs eingeführt, bei denen der Impulstyp und der Edge-Typ des Nulldurchgangssignals den



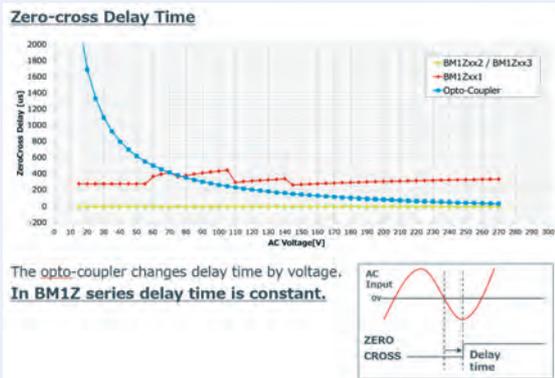


Bild 4. Nulldurchgangs-Verzögerungszeit.

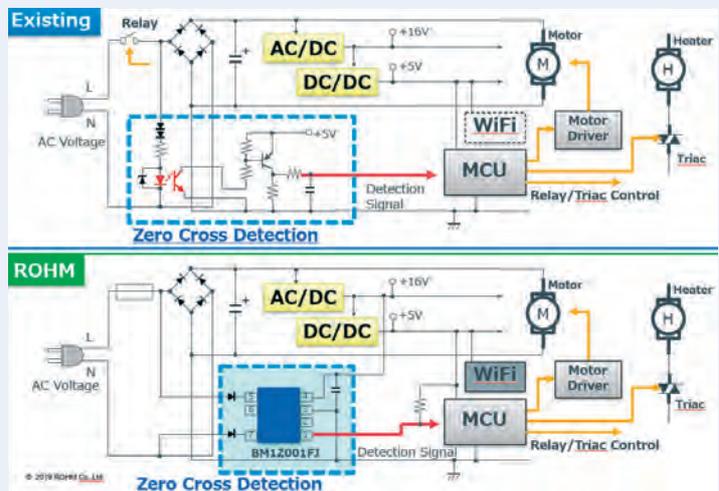


Bild 5. Vergleich Nulldurchgangserkennung.

Product	DC Motor Voltage Detection	AC zero-cross Detection	Correspondence Circuitry	Zero-cross Delay time	Output Waveform
BM1Z001FJ		included	Normal rectifier Double rectifier	+300us~ +500us	Pulse
BM1Z002FJ			Normal rectifier	Modifiable by resistance	
BM1Z003FJ					edge
BM1Z101FJ	included		Normal rectifier Double rectifier	+300us~ +500us	Pulse
BM1Z102FJ			Normal rectifier	Modifiable by resistance	
BM1Z103FJ					edge

Pulse

edge

Bild 6. Nulldurchgangs-IC-Portfolio.

Mikrocontrollern zugeteilt wird. Das aktuelle Portfolio ist in **Bild 6** zu sehen. Die Verzögerungszeit lässt sich anhand der Werte des Delay Time Setting DSET-Pins und des Pulldown-Widerstands einstellen. Zusätzlich überwachen einige Modelle die Gleichspannung, bei der es sich entweder um gleichgerichtete Gleichspannung oder die Eingangsspannung eines Motors über einen VH_DC-Anschluss und 1/100 der Ausgangsspannung für den Mikrocontroller über den DC_{OUT}-Anschluss handelt. Die zur Verfügung gestellte Spannung kann – falls erforderlich – für eine präzisere Motorsteuerung verwendet werden. Das Nulldurchgangs-IC bietet weitere Funktionen für die Sicherheit. Wenn die AC-Eingangsspannung abfällt, wird die Nulldurchgangserkennung gestoppt, um eine Unterspannungssperre (UVLO) zu verhindern. Wird die AC-Eingangsspannung vorüber-

gehend entfernt, wird das IC ebenfalls angehalten und neu gestartet, sobald sich die AC-Eingangsspannung normalisiert. ROHMs Nulldurchgangs-ICs sind im SOP-J7S- und SOPJ11S-Gehäuse verfügbar und voll pin-kompatibel mit anderen auf dem Markt verfügbaren ICs.

Fazit

Der hier vorgestellte Nulldurchgangs-IC BM1Z001FJ aus dem Portfolio von ROHM trägt dazu bei, die Standby-Leistung von Haushaltsgeräten zu reduzieren. Dies wird immer wichtiger, da die steigende Anzahl von Funktionen zu einem höheren Stromverbrauch führt. Evaluation-Boards und Muster des ICs sind bereits verfügbar. Weitere Informationen zu den Nulldurchgangs-ICs sind bei allen lokalen Vertriebsbüros von ROHM weltweit erhältlich.

200484-02

Über den Autor

Youngku An arbeitet als Application Engineer im Application and Technical Solution Center von ROHM Semiconductor Europe in Willich (Nordrhein-Westfalen). Dort ist er für AC/DC-ICs, Standard-ICs und Motorsteuerungen zuständig. An hat einen Bachelor-Abschluss in Elektrotechnik der Universität Seoul in Südkorea. Er startete seine Karriere bei Panasonic Semiconductor als FAE für AC/DC-Anwendungen. Danach arbeitete er bei Shindengen mit diskreten MOSFETs und Leistungsmodulen sowie mit Hochleistungs-DC/DC-Wandlern und OBCs für Automobilanwendungen.



Die Vorteile von RadioControlli IoT-Modulen

Warum sollte man ein RadioControlli-Modul verwenden? Die Antwort ist klar:
Sie verkürzen die Zeit bis zur
Markteinführung Ihres Geräts deutlich!

Der Aufbau eines HF-Designs, das von einem einzigen IC ausgeht, erfordert gute HF-Designkenntnisse. Aus diesem Grund kann der Einsatz eines Moduls von RadioControlli eine Reihe von technischen Problemen vermeiden helfen und spart Entwicklungskosten und -Zeit. Mit einem Modul von RadioControlli kann der Endgerätehersteller Produkte schneller auf den Markt bringen, so dass mehr Zeit zur Verfügung steht, weitere Funktionen für das Endprodukt zu entwickeln; außerdem minimieren sich die Entwicklungskosten.

Die Module sind kalibriert, sie sind umfassend geprüft und nach dem erforderlichen Standard (CE oder FCC) zertifiziert. Wir können alle Vorteile eines RadioControlli-Moduls in einem Satz zusammenfassen: „**Time to Market Reduction**“!

200527-02



Einige Beispiele von IoT-Modulen:

Chip	Hersteller	RadioControlli Modul
CC1310	Texas Instruments	RC-CC1310-XXX
CC1312R	Texas Instruments	RC-CC1312R-XXX
CC1352	Texas Instruments	RC-CC1352-XXX
CC2640	Texas Instruments	RC-CC2640-A-B
SPIRIT1	STMicroelectronics	RC-SPIRIT1-XXX
S2-LP	STMicroelectronics	RC-S2LP-XXX
SX1276	Semtech	RC-SM1276-XXX

XXX = verfügbar mit 433/868/915 MHz

RadioControlli SRL | www.radiocontrolli.com

Querom Elektronik GmbH Ihr Partner für kundenspezifische Leistungselektronik

DC/DC-Wandler und Ladetechnik für

- Hochvoltanwendungen
- Brennstoffzellensysteme
- Energiespeicher
- DC-Versorgungen



Innovative Power Solutions



www.querom.de
kontakt@querom.de



Ein Hauch von Magie



Bild 1. Hochwertige kapazitive Taster werden aus den besten Materialien gemacht. SCHURTER setzt bei seiner CPS-Serie auf Edelstahl.

Ein Beitrag von SCHURTER

Mechanische Schalter und Taster kennen und nutzen wir von Kindesbeinen an. Klarer Druckpunkt, sattes Klacken beim Betätigen. So sind wir das gewohnt. Doch es geht auch anders, fast magisch: Ein sanftes Berühren reicht bei kapazitiven Tastern bereits aus. Haben die Mechanischen nun ausgedient?

„Klack“ – so stellen wir uns das Geräusch vor, welches ein Schalter beim Betätigen produziert. „Klack“ – ein, „Klack“ – aus. Damit sind wir vertraut. Doch längst nicht für jede Anwendung stellen diese mechanischen Taster die ideale Lösung dar. Weshalb? Mechanische Taster in klassischer Hubtechnik haben technisch bedingt stets einen Spalt zwischen Gehäuse und Betätiger. Dieser kann bei Außen- wie auch Innenanwendungen mit hoher Luftfeuchtigkeit ein Eindringen von Feuchtigkeit erlauben, was absolut unerwünscht ist. Zudem: Mechanische Hubtaster besitzen bewegliche Teile. Unablässig wird auf sie eingedrückt. Das führt zu Verschleiß. Irgendwann segnet selbst der beste mechanische Taster das Zeitliche. Das ist unumgänglich.

Kapazitive Taster: Kein Verschleiß

Komplett verschleißfrei verrichten hingegen kapazitive Taster ihre Arbeit. Ihre Funktionsweise unterscheidet sich grundsätzlich von jener der mechanischen Taster. Hier gibt es keinen Hub. Nichts Bewegliches. Allein durch das Berühren des Sensorbereichs – entspricht dem mechanischen Betätiger – mit dem Finger verändert sich ein elektrisches Feld. Diese Veränderung löst daraufhin einen Wechsel des Schalterzustands aus. All dies geschieht ohne jeglichen Druck auf den Sensor. Verschleiß ist somit kein Thema.

Haptik und Optik

Taster sind zum Anfassen da. Und unsere Finger sind hochsensible Sensoren. Besonders hochwertige kapazitive Taster werden aus den besten Materialien gemacht. SCHURTER setzt bei seiner CPS-Serie auf Edelstahl (**Bild 1**). Denn die Oberflächenbeschaffenheit eines Tasters nehmen wir sofort wahr. Billig oder wertig? Wir erfühlen das im Nu. Zudem steigen die Ansprüche der Designer und Hersteller von Eingabesystemen an eine hohe Ästhetik rasant. Aus diesen Gründen bietet SCHURTER den CPS mit einer Touch-Oberfläche aus kratzfester Keramik (**Bild 2**) mit Flächenbeleuchtung oder wahlweise aus Edelstahl mit Ringbeleuchtung an. Denkbar sind für den Betätiger aber auch exotischere Materialien wie Glas, Holz oder gar Kunststoffe (PMMA). Als Tüpfelchen auf dem i kann man zudem eine Fingerführung ordern, die einen weiteren Komfortzuwachs bietet.

Beleuchtung und Beschriftung

Was sonst macht einen Taster zu einem guten oder womöglich doch eher mäßigen Taster? Eine eindeutige Rückmeldung und eine rasche Erfassbarkeit der Funktion sind elementare Anforderungen an einen Taster. Der Benutzer muss wissen, ob seine Eingabe korrekt erkannt wurde.

Längst nicht immer aber ist der Wunschtaster als Standardprodukt verfügbar. Sei es ein Symbol auf dem Betätiger, sei es eine besondere Farbe – kundenspezifische Versionen werden oft nachgefragt. Der Anpassung an spezifische Kundenbedürfnisse sind in der SCHURTER Metal Line, zu welcher auch der CPS gehört, kaum Grenzen gesetzt. Sonderwünsche sind willkommen. Den Taster nach Maß gibt es.

Konfiguration des Tasters

Der mechanische Lichtschalter, den wir uns zu Beginn als Beispiel vor Augen führten, war eine vermeintlich simple Konstruktion mit den Zuständen „ein“ und „aus“. Moderne kapazitive Taster wie die SCHURTER CPS-Familie können da schon deutlich mehr Variabilität in die Waagschale werfen. Ab Werk sind die Taster frei konfigurierbar. Raster- (*Momentary*) und nicht-rastende (*Latching*) Funktionen lassen sich implementieren; weitere Schaltfunktionen wie „Verzögern“, „Wiederholen“, „Halten“, „Einfrieren“ und andere mehr sind realisierbar. Selbstredend hat auch hier der Kunde das letzte Wort. Auf Wunsch konfiguriert SCHURTER Ihren CPS auch komplett nach Maß.

Wo bleibt der Haken?

Einen echten Haken haben kapazitive Taster nicht. Sie benötigen eine Speisung, stimmt. Sie sind aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit nur bedingt Outdoor-tauglich, stimmt auch. Am richtigen Ort eingesetzt, überwiegen ihre Vorteile aber ganz klar. Der CPS von SCHURTER ist ein unglaublich vielseitig einsetzbares Produkt; es arbeitet komplett verschleißfrei und lässt sich an jeden noch so ausgefallenen Kundenwunsch adaptieren. Zurück also zur Ausgangsfrage: Haben mechanische Taster ausgedient? Ja, zwar noch längst nicht überall, aber bereits in vielen Anwendungen.

200482-01



Bild 2. Kundenspezifische Varianten mit Keramik-Betätiger.

WEBLINKS

[1] SCHURTER CPS: www.schurter.com/cps



Warum **ärgern** Sie nicht mal die **Konkurrenz**?

einfach. **selbst.** automatisieren.



www.robodev.com | +49 (0) 721 909 887 20



system robodev

einfach. selbst. automatisieren.

Bietet echtes Plug & Play: das system robodev.

Die benutzerfreundliche Plug-and-Play-Technologie von robodev macht die Automatisierung für ein breites Spektrum von Herstellern zugänglich. Grundlage sind eine intelligente Steuerung und ein modularer Baukasten standardisierter Hardwarekomponenten.



Seit 2016 macht die robodev GmbH den Einstieg in die automatisierte Fertigung für Betriebe aller Größen und unabhängig von der jeweiligen Automatisierungserfahrung deutlich einfacher und attraktiver. Erreicht wird dies durch eine intelligente Softwarelösung, mit der man seinen Fertigungsprozess direkt in einen Automatisierungsablauf übersetzen kann. Hinzu kommt ein modularer Automatisierungs-Baukasten, der die Implementierung einer Automatisierungslösung von der Planung bis zur Inbetriebnahme innerhalb von wenigen Tagen statt Wochen oder Monaten ermöglicht. Damit stellen die Karlsruher eine Lösung für die Industrieautomatisierung der Zukunft bereit. Eine, die mehr ist als Industrie 4.0.

Bereits während ihrer Promotion am renommierten KIT entwickelten die robodev-Gründer ihre revolutionäre Lösung. Der Aufbau von Versuchen mit marktüblichen Steuerungssystemen und Hardwarekomponenten, um automatisierte Prozessschritte abzubilden, gestaltete sich immer wieder kompliziert. Die initiale Idee, Automatisierung einfacher und zugänglicher für jeden zu machen, wurde geboren - mit einer neu entwickelten intelligenten Steuerung und einem modularen Baukasten standardisierter Hardwarekomponenten. Diese sollten Automatisierungs-Applikationen nach dem Plug & Play-Prinzip ermöglichen

und sowohl die finanziellen Hürden als auch die Barrieren auf Grund mangelnden Know-hows deutlich absenken. Entstanden ist das system robodev, ein intelligenter Automatisierungsbaukasten, der innerhalb weniger Stunden in nahezu alle Handarbeitsplätze und Fertigungslinien integriert und in Betrieb genommen werden kann. Mit konventioneller Technik und Methodik bedingt die Automatisierung einzelner Fertigungsschritte zumeist Investitionsvolumen ab 100.000 € und Implementierungszeiträume von mehreren Monaten. Mit dem system robodev können bereits für Budgets ab 25.000 € innerhalb weniger Tage und ohne Programmierkenntnisse Automatisierungsabläufe geplant, umgesetzt und in der Fertigung implementiert werden.

Automatisierungsbaukasten für 80% aller Handhabungsaufgaben

Die Innovation von robodev basiert auf Jahren der Forschung und Entwicklung im Bereich der Modular- und Servicerobotik. Das System besteht aus einer neu entwickelten, innovativen Softwarelösung und unterschiedlichen, beliebig miteinander kombinierbaren, intelligenten Mechatronikmodulen. Der Baukasten beinhaltet Funktionsmodule, mit denen sich rund 80% der für die Fertigungsindustrie üblichen Handhabungsaufgaben umsetzen lassen. Dank der Kompatibilität zu den weit verbreiteten Aluminium-Nutprofilen und einer neuen Art der Komponenten-Verkabelung ermöglicht das system robodev flexibel und schnell Automatisierungslösungen umzusetzen sowie diese einfach zu bedienen.

Der Kunde als Automatisierer – ohne Programmierkenntnisse

Mit dem robodev assistent übersetzt man seinen Fertigungsprozess direkt in einen Automatisierungsablauf. Dieser ist intuitiv bedienbar, arbeitet prozessorientiert und erfordert keinerlei Programmierkenntnisse. So wird der Prozessspezialist auf Kundenseite selbst zum Automatisierer und kann schnell sofortige Produktivitätssteigerungen

gen und/oder Qualitätsverbesserungen bei kurzer Amortisationsdauer in seiner Fertigung erzielen. Nach dem Einschalten der robodev Applikation kann man ohne Programminstallation direkt loslegen. Im „Handbetrieb“ stehen sofort alle Grundfunktionen der einzelnen Module zum Testen bereit. Über einen Prozess-Editor definiert man grafisch den Ablauf in einfachen, überschaubaren Schritten und erschließt so Zug um Zug den kompletten gewünschten Prozess. Ebenso einfach werden auch die Bedienschnittstellen festgelegt und auf Wunsch können gezielt Daten mit der Produktions-IT oder anderen Maschinen ausgetauscht werden.

Der Konfigurator im Web

Wer eine Idee für eine Automatisierungsanwendung in seiner Produktion hat, oder sich von bestehenden Anwendungen für seinen Anwendungsfall inspirieren lassen möchte, dem stellt robodev einen Konfigurator auf seiner Homepage zur Verfügung. Hier ist es möglich, mit wenigen Klicks ein 3D-Modell für eine individuelle Anwendung zu erstellen. Dabei kann man entweder ein ganz neues System zusammenstellen oder vorgefertigte Anwendungen an seinen individuellen Anwendungsfall anpassen.

Echtes Plug & Play

Das system robodev bietet seinen Kunden echtes Plug & Play. Die Konstruktion der Module, die Standard-Verbindungselemente, die verwendeten Hybridkabel und die Gestaltung der Software machen den Aufbau und die Inbetriebnahme innerhalb von Stunden möglich. Der Kunde muss sich lediglich die für seine Handhabungsaufgabe benötigten Module aussuchen. Diese montiert er dann mit Hilfe von Standard-Verbindern und -Industrieprofilen und schließt alles mit den mitgelieferten Kabeln an. Danach konfiguriert er die Applikation über einen PC oder Laptop grafisch und webbasiert mit seinen Fertigungsparametern und ist im Prinzip schon fertig. Mit dem system robodev können bis zu 20 Funktionsmodule pro System und ca. 15 Prozessschritte umgesetzt werden. Dabei lassen sich Nutzlasten von bis zu 5 kg

bewegen und Wiederholgenauigkeiten bis 0,1 mm erreichen. Die exemplarischen Anwendungen für das System reichen dabei von Bewegen, Fördern, Zuführen und Entnehmen über Dosieren, Montieren, Stecken und Schrauben bis hin zum Prüfen sowie Steuern des Gesamtprozesses. Aufwändige Schritte, wie z. B. die mechanische Konstruktion, der Schaltschrankbau, die Fertigung von Spezialteilen oder die SPS-Programmierung können größtenteils entfallen.

Qualitätsstandard „Made in Germany“

Bei der Fertigung und Entwicklung des system robodev setzt das junge Unternehmen konsequent auf den hohen Qualitätsstandard „Made in Germany“ sowie die Maschinenbau- und Automatisierungs-Expertise erfahrener wie etablierter deutscher Unternehmen. Sowohl die Software als auch sämtliche Hardwarekomponenten werden unter der Regie der robodev GmbH entwickelt und in Deutschland gefertigt und montiert.

Überzeugende Vorteile, die dem jungen Technologie-Unternehmen seither nicht nur zahlreiche Innovationspreise beschert haben, sondern mit aktuell über 30 installierten Systemen in den letzten 10 Monaten bei renommierten Referenzkunden auch wirtschaftlich erste Erfolge einbringen. Mehr Infos zum system robodev und zum innovativen Unternehmen aus Karlsruhe mit allen Kontaktoptionen finden Sie auch unter www.robodev.com.

200481-02

In Kürze

Das Ziel der robodev GmbH ist, dass der Kunde seinen kompletten Automatisierungsprozess vollständig eigenständig und extrem schnell umsetzen sowie nachträglich flexibel an sich verändernde Produktionsbedingungen anpassen kann. Von der ersten Idee bis zur Implementierung der Applikation in seiner Fertigung und ohne externe Dienstleister. Das ist mit dem system robodev Stand heute schon möglich.



Kundenapplikation mit dem system robodev.



robodev Präsentation auf der Productronica 2019.

Wall of Fame

November 2020

Elektor International Media ist stolz darauf, Ihnen die Wall of Fame 2020 präsentieren zu können! Wir arbeiten mit führenden Elektronikunternehmen zusammen - von globalen Zulieferern bis hin zu Geräteherstellern - um über innovative Produkte und Dienstleistungen im High-Tech-Bereich zu berichten.

Die in der diesjährigen Wall of Fame gelisteten Unternehmen bieten Elektroingenieuren, Makern und Studenten ein breites Spektrum an unverzichtbaren Werkzeugen und Lösungen für die Entwicklung von spannenden Elektronikprojekten und -produkten!



Honeywell
THE POWER OF **CONNECTED**



VALCUN
Making metal 3D printing affordable.



TRINAMIC
MOTION CONTROL



EMS PROTO



**TOUCHLESS
AUTOMATION**
special micro-handling solution.



**KEYSIGHT
TECHNOLOGIES**



labcenter
ELECTRONICS www.labcenter.com



**EURO
CIRCUITS**



robodev
einfach. selbst. automatisieren.



M **MOUSER
ELECTRONICS**



SIGLENT®



**M
W** **HAMMOND
MANUFACTURING**®



pico®
Technology



CONRAD

Weller®

SENSIRION

EBV Elektronik
| An Avnet Company |

COMSOL

multi-cb
PRINTED CIRCUIT BOARDS

INFRAtec.

ROHDE & SCHWARZ
Make them real

congatec

almit

ST
life.augmented

MICROCHIP

infineon

PEAK
System

reichelt
elektronik

T M
E
Electronic Components

DISTRELEC
Distribution with a difference

PCBWay

TAIYO
TECHNOLOGIES IN MOTION

WE
WÜRTH ELEKTRONIK

SCHURTER
ELECTRONIC COMPONENTS

ROHM
SEMICONDUCTOR

RS

PeakTech®

Hier könnte
Ihr Logo stehen.
Informationen unter
+49 (0)241 955 09 186

Lötmittel für anspruchsvolle Prozessaufgaben

Almit ist ein führender Anbieter von Lötendraht, Lötpaste und bleifreiem Lot, die in einer Vielzahl von Industriezweigen, von der Luft- und Raumfahrt bis zur Unterhaltungselektronik, verwendet werden. Junior-Geschäftsführer Fabian Mendel spricht über die Geschichte und die Produkte des Familienunternehmens sowie darüber, wie sein Team die COVID-19-Situation bewältigt.



Mit Know-how und Traditionsgeist in die Zukunft: Almits Juniorchefs Fabian und David Mendel mit ihrem Vater Michael Mendel, CEO.

Elektor: Herr Mendel, bitte stellen Sie das Unternehmen Almit und Ihre Position kurz vor.

Mendel: Die Almit GmbH produziert qualitativ hochwertige Lötdrähte, Lötpasten und Flussmittel, vor allem für die Bereiche Automotive, Medizintechnik und die Luft- und Raumfahrt. Wir sind ein familiengeführtes Unternehmen und ich selbst bin, zusammen mit meinem Bruder, Nachfolger in der zweiten Generation.

Elektor: Inwieweit hebt sich Almit von seinen Mitbewerbern am Markt ab? Welche Besonderheiten bieten Sie Ihren Kunden?

Mendel: Wir fokussieren uns bei unseren Lötmitteln vor allem darauf, sehr anspruchsvolle Prozessaufgaben beim Kunden zu lösen. Wir sind beispielsweise Vorreiter im Bereich Laserlöten und auch im Bereich Jet-Paste. Auch der Umstieg von manuellem auf automatisiertes Löten gelingt mit unseren Lötmitteln besonders gut. Immer dann, wenn es im Lötprozess zu Schwierigkeiten und Herausforderungen kommt, findet sich mit unseren Produkten in nahezu jedem Fall eine Lösung.

Elektor: Der Slogan des Unternehmens lautet „Technology for the future“. Wie spiegelt sich diese zukunftsorientierte Denk- und Handlungsweise in Ihrem Unternehmensalltag wider?

Mendel: Wir versuchen unsere Produkte so vorausschauend zu entwickeln, dass sie bereits mit dem Auftreten neuer Markttrends zur Verfügung stehen und nicht erst danach entwickelt werden müssen. Unsere Forschungs- und Entwicklungsabteilung beschäftigt sich daher sehr stark mit neu entstehenden Produktions- und Prozesstechnologien, um die Bedürfnisse unserer Kunden schon im Vorhinein zu kennen und eine Lösung parat zu haben, sobald der Bedarf vorliegt.



Das internationale Team Almit auf der productronica 2019 in München. Das Unternehmen legt großen Wert auf den persönlichen Austausch mit Kunden und Geschäftspartnern.

Elektor: Welche innovativen Entwicklungen zählen zu Almits größten Erfolgen? Können Sie ein Produktcharakteristika nennen, welches Almit besonders auszeichnet?

Mendel: Kurz nach Gründung in 1956 entwickelte Almit das erste Lötmedium, welches es ermöglichte, Aluminium zu löten. Eine der Folgeversionen dieses Lötmediums wurde auch im NASA-Space Shuttle eingesetzt. In der jüngsten Geschichte waren die größten Erfolge sicherlich die Entwicklung unseres GUMMIX Lötmediums, der das Laserlöten erstmals ermöglichte. Ebenso unsere neue MR-NH Lötpaste, die Lötvorgänge mit einem Area-ratio unter 0,6 ermöglicht. Besonders stolz sind wir zurzeit auch auf unsere extrem kleinen Lötmedium-Durchmesser. Wir können mittlerweile Lötmediums mit Durchmessern von 0,08 mm produzieren. Schon unser 0,15-mm-Draht war ein Erfolg. Das ist dünner als ein menschliches Haar und wir garantieren immer noch eine 100% durchgängige Flussmittelseele im Kern dieser extrem dünnen Drähte. Im Zeitalter von zunehmender Miniaturisierung ist das unserer Meinung nach ein sehr wichtiger Zukunftsmarkt.

Elektor: Wie beurteilen Sie den bisherigen Verlauf des Jahres 2020? Hat die Corona-Krise Ihre Sicht auf die Gegenwart und Zukunft der Firma Almit verändert? Was sind Ihre Erwartungen und Ziele für das kommende Jahr?

Mendel: Die Corona-Krise hat verdeutlicht, auf was es wirklich ankommt, sowohl im privaten, als auch im beruflichen Kontext. Wir sind froh, dank unseres gesunden und nachhaltigen Wachstums in den letzten Jahren, behaupten zu können, heute trotz Corona noch solide dazustehen. Sicherlich gibt es aktuell viele Herausforderungen, die wir bewältigen müssen, das Schlimmste ist unserer Meinung nach jedoch vorerst überstanden. Wir haben vielversprechende Neuprojekte und gehen optimistisch und motiviert in das

letzte Jahresviertel. Für die Zukunft rechnen wir mit einem kleiner werdenden Markt und erhöhtem Wettbewerb. Wir sind aufgrund unserer hervorragenden Produkte aber gut gerüstet für diese Zeit und freuen uns auf die kommenden Herausforderungen.

200480-01

Sie möchten mehr wissen?

Elektor hat sich mit Fabian Mendel auf der productronica 2019 unterhalten - über Lot, Lötpaste und weitere Themen. Interview im Video: <http://bit.ly/elektor-almit>



Technology for the future: Der deutsche Firmensitz in Michelstadt, Nähe Frankfurt. Hier befindet sich auch das europäische Zentrallager.

Beiträge von: Inserentenverzeichnis

Almit 
 Lötmittel für anspruchsvolle Prozessaufgaben
 (Interview mit Fabian Mendel)

C.J. Abate 
 Q&A mit Jason Long: Embedded in Embedded Technology

congatec 
 Performanceschub fürs Edge Computing

Eurocircuits 
 Eurocircuits: One-Stop Shop für Prototypen

Mouser Electronics 
 Kabelloses Laden als Anreiz für Elektrofahrzeuge

PCBWay 
 PCBWay: Vielfältiger Platinen-Service

PeakTech 
 Professionelle Wärmebildkameras für Einsteiger und Profis

Querom 
 DC/DC-Leistungselektronik für Elektrolyseure,
 Brennstoffzellen und Batterien

RadioControlli 
 Die Vorteile von RadioControlli IoT-Modulen

Robert van der Zwan 
 Infographics

robodev 
 system robodev: einfach. selbst. automatisieren.

ROHM 
 Nulldurchgangserkennungs-ICs für Haushaltsgeräte

SCHURTER 
 Ein Hauch von Magie

SIGLENT 
 Leistungsstarker Spektrum-Analysator der Einstiegsklasse

Stuart Cording 
 Der Nvidia-ARM-Deal

Tam Hanna
 • Review: Tiefenkamera Nimbus 3D
 • Review: YDLidar TG15

Teiimo 
 E-Textiles – eine Welt der neuen Möglichkeiten

ValCUN 
 Neue Methode für die Kühlung von Leistungselektronik

Aaronia AG 2

congatec 31

Eurocircuits 47

Mouser Electronics 67

PCBWay 27

Querom 55

RadioControlli 41

reichelt elektronik 15

robodev 57

SCHURTER 45

SIGLENT 9

tbp Electronics 19

Telorex 35

Würth Elektronik 3

188 Seiten mit den besten Artikeln über Raspberry Pi im Industrie-Einsatz

Der Raspberry Pi wurde ursprünglich für die Forschung und Lehre entwickelt. Der kleine Bastler-PC hat jedoch bewiesen, dass er auch in der Industrie vielseitig einsetzbar ist. In enger Zusammenarbeit mit ELEKTRONIKPRAXIS haben wir dieses einzigartige Buch über aktuelle Lösungsansätze und Anwendungsbeispiele vom RPi in der Industrie veröffentlicht.

Raspberry Pi goes Industry

e lektor



Dieses Buch bietet eine anschauliche Übersicht über die Möglichkeiten der industriellen Anwendung des Raspberry Pi. Von Sensoren, Blockchain-Technologie, Industriecontroller über Automatisierung und KI, werden zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für den Raspberry Pi anschaulich erklärt. Außerdem werden unterschiedlichste Tools zur erweiterten Nutzung des Raspberry Pi sowie die verschiedenen Betriebssysteme vorgestellt. Die Möglichkeiten und Grenzen für den Raspberry Pi in der Industrie und konkrete Anwendungsbeispiele liefern ein realistisches Gesamtbild.

Folgende Themen werden beschrieben:

- Raspberry Pi 3 A+
- Raspberry Pi 4 B
- RPi CM3+
- 45 Betriebssysteme für RPi
- RPi und Blockchain Ethereum
- RPi im Industrieinsatz
- und viele weitere Themen

Der Raspberry Pi wurde ursprünglich für die Forschung und Lehre entwickelt. Der kleine Bastler-PC hat jedoch bewiesen, dass er auch in der Industrie vielseitig einsetzbar ist. Aufgrund der zahlreichen Anwendungen des Raspberry Pi in privaten Hobbykellern und Hochschullabors ist er etlichen angehenden Ingenieuren bereits bekannt, daher ist es nicht verwunderlich, dass er schon in unterschiedlichsten industriellen Betrieben zum Einsatz kommt.

JETZT
24,90 €
im Elektor Shop

ELEKTRONIK PRAXIS
Wissen. Impulse. Kontakte.

Bestellen Sie jetzt:
www.elektor.de/raspberry-pi-goes-industry





Leistungsstarker Spektrum-Analysator der Einstiegsklasse

SIGLENT Technologies erweitert sein Angebot an HF-Messgeräten

Aufgrund der gestiegenen Nachfrage nach leistungsfähigen und kostengünstigen HF-Messgeräten hat Siglent einen neuen Spektrum-Analysator zu seinem bestehenden Angebot an HF-Analysatoren hinzugefügt. Das neu vorgestellte Instrument ist ein leistungsstarker Spektrum-Analysator der Einstiegsklasse. Der SSA3015X Plus vereint solide Leistung, hilfreiche Erweiterungsoptionen und ein unübertroffenes Preis-Leistungs-Verhältnis.



Das neu vorgestellte Produkt macht die leistungsstarken Funktionen und Funktionalitäten der SSA3000X-Plus-Serie für die Einstiegsklasse verfügbar. Der neue SSA3015X Plus verfügt über hervorra-

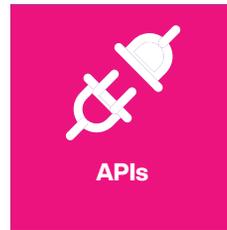
gende Bannerspezifikationen, wie einen angezeigten durchschnittlichen Rauschpegel (typ. DANL) von -156 dBm/Hz, ein Phasenrauschen von -99 dBc/Hz (typ. bei 1 GHz mit 10 kHz Offset), eine Gesamtpegelgenauigkeit von <1,2 dB sowie den standardmäßig eingebauten Tracking-Generator und Vorverstärker. Darüber hinaus ist die Benutzerschnittstelle modern und einfach zu bedienen, einschließlich eines 10,1-Zoll-Touchscreens, einer externen Maus- und Tastatursteuerung und eines integrierten Webservers, die den Betrieb des Analysators intuitiv und komfortabel machen.

Der SSA3015X Plus kann optional auch mit weiteren automatisierten Messungen (SSA3000XP-AMK) ausgestattet werden. Diese Option umfasst Messungen, die bei der Verifikation und Optimierung von Kommunikationssystemen notwendig und hilfreich sind.

Die erweiterte EMV-Option fügt EMI-Filter mit Bandbreiten von 200 Hz, 9 kHz, 120 kHz und 1 MHz (CISPR16.1-Definition folgend) hinzu. Limits verschiedener EMV-Standards sind inkludiert und können einfach geladen werden. Der SSA3015X Plus bietet außerdem noch eine Demodulationsoption für komplex modulierte Signale.

Dieses neue Produkt erweitert die HF-Produktpalette von Siglent, so dass nun ein noch breiteres Spektrum an technischen und budgetären Kundenanforderungen bedient werden kann.

200485-02



Bestellen leicht gemacht

Tools für Suche, Bestandsabfrage und Einkauf

mouser.de/servicesandtools

Treten Sie jetzt der Elektor Community bei!

Jetzt  Mitglied werden!



- ✓ Komplettes Webarchiv ab 1970
- ✓ 6x Elektor Doppelheft (Print)
- ✓ 9x Digital (PDF) inkl. Elektor Industry
- ✓ 10% Rabatt im Online-Shop und exklusive Angebote
- ✓ Elektor Jahrgangs-DVD

- ✓ Mit Tausenden von Mitgliedern des Online-Labors gemeinsam entwickeln mit Zugang zu über 1.000 Gerber-Dateien und direktem Kontakt zu unseren Experten!
- ✓ Veröffentlichen Sie Ihr eigenes Projekt oder verkaufen Sie direkt über unseren Shop!

Auch erhältlich

Die digitale
Mitgliedschaft!



- ✓ Zugang zu unserem Webarchiv
- ✓ 10% Rabatt in unserem Online-Shop
- ✓ 6x Elektor Doppelheft (PDF)
- ✓ Exklusive Angebote
- ✓ Zugang zu über 1.000 Gerber-Dateien



www.elektor.de/mitglied