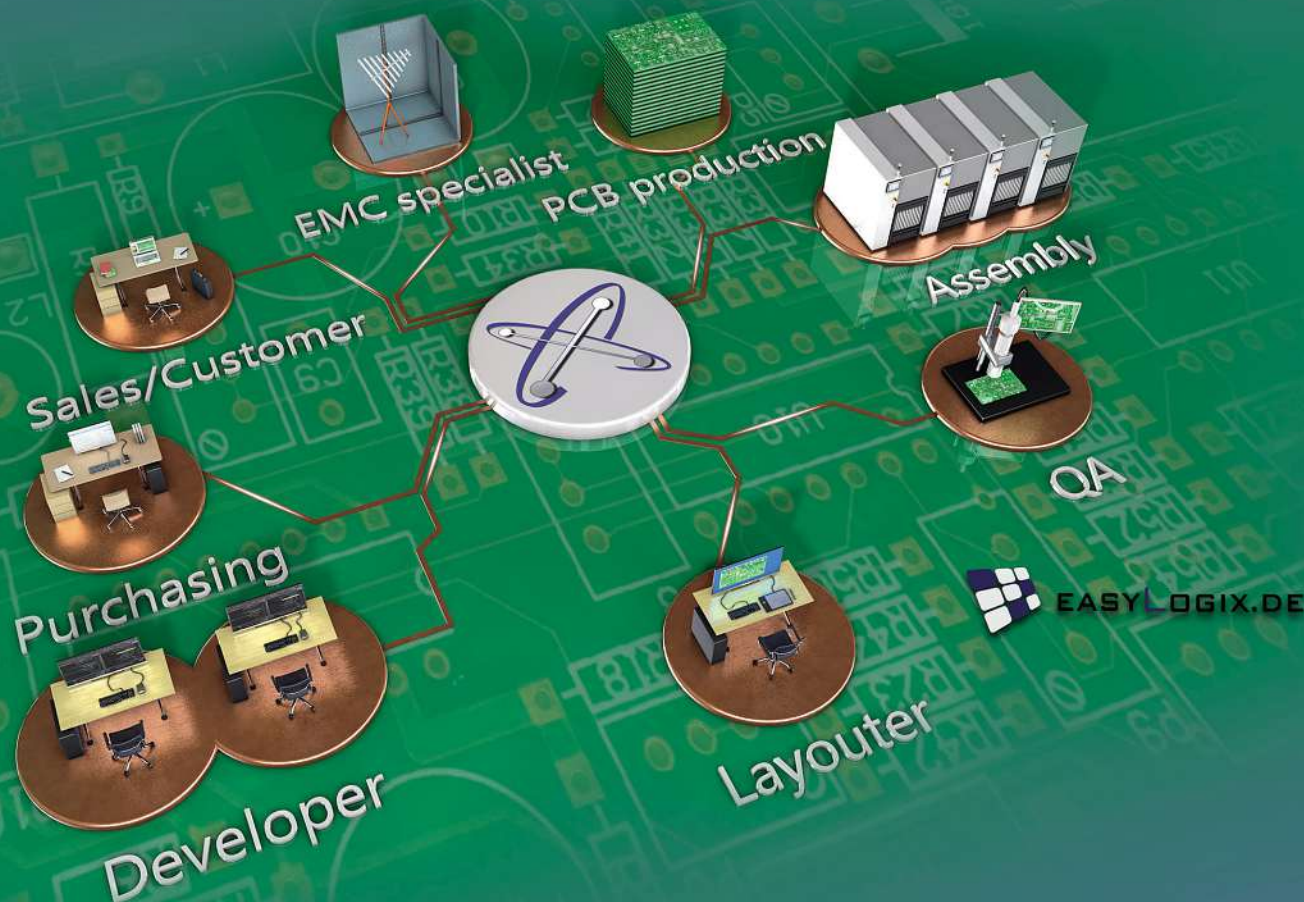




Sonderbeilage: Alle Raspberry-Pi-Modelle im Überblick



Softwarebasierte Reviews mit dem PCB-Investigator

Bereichsübergreifend lässt sich jeder Aspekt einer Leiterplatten-Entwicklung auf Knopfdruck visualisieren, vergleichen und analysieren.

Elektronik 4.0 für die Fertigung

Der smarte Arbeitsplatz für manuelle Tätigkeiten im automatisierten Umfeld von Industrie 4.0.

Seite 34

Bandbreitenlimit von GigE umgehen

Ein Algorithmus nutzt die Bild-Entropie zur geschickten und verlustfreien Datenübertragung.

Seite 46

Oszillatoren und die Batteriestandzeit

Wer die Oszillatorstufe zur Sparsamkeit zwingt, verlängert die Lebensdauer der Batterie.

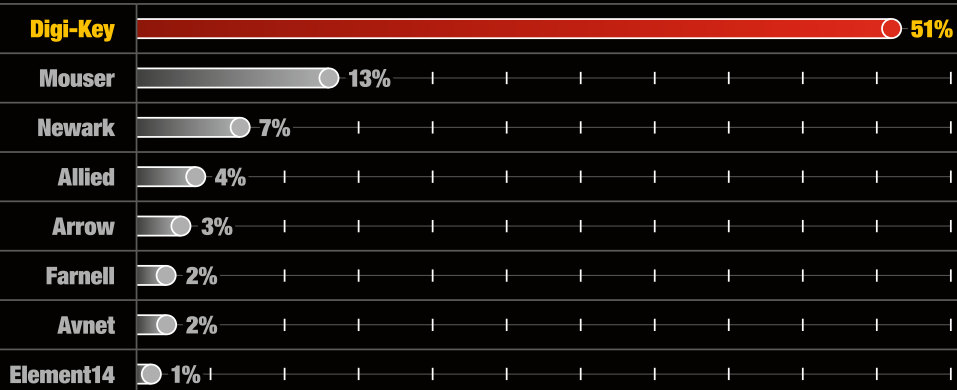
Seite 82

NEU!
Erweitertes
EDA-Tool-Angebot
zur Beschleunigung
Ihres Designprozesses
DIGIKEY.DE/DESIGNTOOLS

Digi-Key
ELECTRONICS

Sofortige Verfügbarkeit

Erstklassig: Artikel sind vorrätig und sofort lieferbar*



*Im Rahmen der elften "Design Engineer and Supplier Interface Study" von AspenCore wurden Ingenieure dazu befragt, welche Produktinformationen und andere Dienstleistungen sie benötigen, welche Schnittstelle sie in der Kommunikation mit ihren Lieferanten verwenden und wie sie die Qualität und den Wert dieser Schnittstelle bewerten. An dieser Internetumfrage nahmen in diesem Jahr mehr als 1750 Ingenieure aus den USA teil. Die Ergebnisse basieren auf den bis April 2016 ausgewerteten Daten.

Fragestellung: "Wer ist bezüglich vorrätigen sofort lieferbaren Komponenten erstklassig?" Das Diagramm oben bezieht sich nur auf Distributoren für elektronische Bauteile.

AspenCore

TELEFON: 0800 180 01 25

DIGIKEY.DE



5 MILLIONEN TEILE ONLINE | ÜBER 650 LIEFERANTEN | 100 % AUTORISierter DISTRIBUTOR

Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. © 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ecia
MEMBER

ecsn
member

CEDA
MEMBER

Multitalent Bildverarbeitung bringt Industrie 4.0 voran

Nun ist es an der Zeit, auch die industrielle Bildverarbeitung für den Megatrend Industrie 4.0 fit zu machen. Dazu unterzeichneten kürzlich die VDMA Fachabteilung Industrielle Bildverarbeitung und die OPC Foundation eine entsprechende Absichtserklärung, um die dazu notwendige OPC UA Machine Vision Companion Specification zu erarbeiten. Diesem Entschluss ging eine internationale Studie unter der Leitung des VDMA IBV im Sommer 2015 voraus. Sie legte offen, welche Standards von Bedeutung sind, damit die IBV-Branche auf die Zukunft vorbereitet ist.

Geeignete Kameraschnittstellen und entsprechendes technisches Regelwerk zur Kommunikation und Vernetzung unterschiedlicher Bildverarbeitungskomponenten in der Applikation sind ausreichend verfügbar und erleichterten die Arbeit von Systemintegratoren. Jedoch fehle ein generisches Interface zur Vernetzung der Bildverarbeitungssysteme auf Anwendungsebene. Dieses Thema will VDMA IBV nun mit der OPC UA Machine Vision Companion Specification angehen. Erste Diskussionen, welche Informationen, Daten, Funktionen und Dienste in ein Produktionsnetzwerk zu integrieren

„Die clevere Kombination von Bildverarbeitung und Steuerungstechnik soll die Produktivität der Maschinen erhöhen.“



Gerd Kucera, Redakteur
gerd.kucera@vogel.de

sind und in der Unified Architecture (UA) abgebildet werden müssen, haben begonnen. Zusammen mit der OPC Foundation (OPC; Open Platform Communications) soll ein Interoperabilitätsstandard für die horizontale und vertikale Integration vom Sensor bis zur IT-Enterprise-Ebene entwickelt werden. Weil keine andere Komponente der Automatisierung so viele Daten sammelt und interpretiert wie die IBV, ist sie nicht von ungefähr eine wichtige Schlüsseltechnologie auch für die erfolgreiche Umsetzung von Industrie 4.0.

Während auf oberster Ebene die Zukunftspläne erarbeitet werden, entwickeln IBV-Experten an der Basis kluge Techniken zur Lösung von Alltagsproblemen. Etwa eine intelligente Bildkodierung, die trotz steigendem Datenvolumen die GigE-Bandbreitenlimitierung ausstrickt (ab Seite 48).

Herzlichst, Ihr

Gerd Kucera

FlowCAD

OrCAD 17.2

Viele neue Funktionen für Starrflex-Leiterplatten und IoT-Anwendungen



Im Fokus für das neue Release 17.2 für OrCAD, PSpice, Allegro und Sigrity stehen Anwendungen für das Internet of Things, Embedded Computing und neuste High-Speed Standards.

Das ab sofort verfügbare Release enthält effiziente Lösungen für starrflexible Leiterplatten, Team Design und Miniaturisierung von elektronischen Schaltungen.

Die skalierbare PCB-Design Software von Cadence ermöglicht eine effiziente und fehlerfreie Entwicklung von Elektronik. Im Constraint Manager werden Designregeln übersichtlich und hierarchisch eingegeben und können automatisch mit Online Design Rule Checks die Qualität der Schaltung prüfen.

Fordern Sie noch heute eine kostenlose OrCAD LITE Release 17.2 zum Testen an.

info@FlowCAD.de

TITELTHEMA

Softwaregestützter Review-Prozess für fehlerfreies Concurrent Design

Als Viewing Tool sorgt PCB-Investigator für die nötige Kommunikation zwischen Entwickler, Fertiger und Bestücker von PCBs und pflegt auch den Informationsaustausch über Bauteile und Netze des Layouts.

25



ELEKTRONIKSPIEGEL

- 6 **Zahlen, Daten, Fakten**
- 10 **News & Personalien**
- 18 **Branchen & Märkte**

SCHWERPUNKTE

Leiterplatten-Design

TITELTHEMA

25 **Review-Prozess für fehlerfreies Concurrent Design**

Als Viewing Tool sorgt PCB-Investigator für die nötige Kommunikation zwischen Entwickler, Fertiger und Bestücker von PCBs und pflegt auch den Informationsaustausch über Bauteile und Netze des Layouts.

28 **Elektronik 4.0 für die gesamte Fertigung**

Wie können manuelle Tätigkeiten und die Produktionsmitarbeiter in das Industrie 4.0-Konzept moderner (teil) automatisierter Fertigungen eingebunden werden?

32 **Maßgeschneiderte Produkte „as a service“**

Auf dreidimensionalen Schaltungsträgern finden Schaltungen von Elektronikgeräten auch im begrenzten Raum Platz.

46 **Datenkodierung umgeht Grenzen von GigE**

Der Algorithmus TurboDrive verknüpft die Informationen eines Bildes und die Redundanz der Sensordaten, um Pixel-Details schneller zu übertragen.

50 **Entwurf von ultraschnellen ASICs**

Das BMBF-geförderte Projekt EuRISCOSi soll unter anderem eine Standardzellen-Bibliothek für Taktfrequenzen bis 35GHz hervorbringen.

52 **Raspberry Pi A bis Zero, alle 9 Modelle im Überblick**

Raspberry Pi 3, Zero, 2, B+, A+ - welcher ist der Tempomacher, der Multimedia-Pi, der Energiesparer, der Windows-taugliche?

58 **Augmented Reality bei komplizierten Einsätzen**

Komplizierte Serviceeinsätze werden für Techniker einfacher: mit einer Wearable-Lösung aus Mikrofon, Kamera und ein transparentes Display.

60 **Authentisches Feedback mit dem Haptivity-Display**

Ein HMI-Display sollte in der Lage sein, dem Benutzer ein haptisches Feedback zu geben. Zum Einsatz kommen Piezo-Aktuatoren.

66 **Oszillatoren verlängern Batterielebensdauer**

Ohne Taktgeber geht in Geräten nichts mehr. Aber Oszillatoren brauchen Strom, und der sollte niedrig sein.

68 **Warum sich mehrere Preisangebote nicht lohnen**

Verdrängungswettbewerb? Smarte Beschaffungsmethoden können die Abhängigkeit von Auftragsherstellern und OEMs vom Wettbewerb zwischen Lieferanten verringern.

70 **Professionelle Technik zu erschwinglichen Preisen**

Das Erfolgsgeheimnis von reichhaltiger Elektronik ist die ausgeklügelte Logistik, die der Distributor jetzt erweitert.



20 Neue Wege der Personalgewinnung



52 Raspberry Pi-Modelle im Überblick



58 Augmented Reality bei Serviceeinsätzen



66 Batterie Lebensdauer mit Oszillatoren verlängern

TIPPS & SERIEN

Meilensteine der Elektronik

- 36 Seoul Semiconductor - LEDs für Erde und Weltraum**
Seoul Semiconductor wurde im Laufe der Jahre nicht nur zu einem der größten Hersteller von LEDs, sondern auch zu einem der größten Patentinhaber.
- 40 Bereit für die vielfältigen Entwicklungen der Zukunft**
Mit der Übernahme durch Teledyne Technologies wurde LeCroy in die Konzernfamilie eingegliedert. So wächst man vom Oszilloskop-Spezialisten in neue Marktsegmente.
- 42 Messe München: Stark in München, weltweit gefragt**
Mit mehr als 40 Fachmessen ist die Messe München am Standort München und im Ausland ein weltweit führender Messeveranstalter.

ZUM SCHLUSS

- 74 Professor Dr. Gerald Lembke**
Die digitale Revolution frisst ihre Kinder

RUBRIKEN

- 3 Editorial**
- 49 Impressum**



Vulcanus

169 MHz-Hochleistungs-HF-Transceiver-Modul für Standard Wireless-M-Bus-N-Mode

Vulcanus ist ein extrem kleines und kompaktes oberflächenmontiertes Wireless-M-Bus-Modul mit einem HF-Frontend und einem Mikrocontroller, in dem das Wireless-M-Bus-Protokoll implementiert ist. Es unterstützt den neuen N-Modus gemäß EN13757 – 4:2013 und ist für den Betrieb gemäß den europäischen Funkvorschriften vorzertifiziert. Das Modul Vulcanus umfasst eine Kommunikationsengine mit integriertem Wireless-M-Bus-Protokollstack, einen hochleistungsfähigen HF-Transceiver sowie einen Verstärker.

Wenn Sie weitere Informationen und Support benötigen, wenden Sie sich an Ihren EBV Elektronik-Partner vor Ort, dem führenden Spezialisten für Halbleiterprodukte in EMEA, oder besuchen Sie die Website ebv.com/vulcanus.

Distribution is today. Tomorrow is EBV.



EBV Chips

EBV Elektronik
I An Avnet Company I

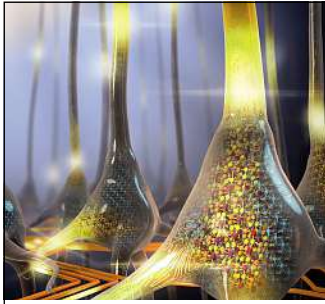
AUFGEMERKT



1981: Erster echter 16-Bit-Heimcomputer

Mit dem Homecomputer TI-99/4A brachte Texas Instruments vor 35 Jahren den ersten erfolgreichen PC mit vollwertigem 16-Bit-Prozessor auf den Markt. Sein Herzstück war der 16-Bit-Prozessor TMS9900, der es erlaubte, die Fähigkeiten der TI-Minicomputer der 990er-Serie auf einem Chip zu vereinigen. Der TMS9900 verfügte über drei interne 16-Bit-Register: Den Befehlszähler (program counter), das Zustandsregister (status register) sowie den Workspace-Pointer. Letzterer zeigte auf spezielle Bereiche im Haupt-

speicher, die wie externe Register genutzt werden konnten. Dies erlaubte schnelle Kontextwechsel. Das Vorgängermodell TI-99/4 floppte noch wegen seiner Gummitastatur und der fehlenden Grafikfähigkeiten. Der TI-99/4A zeigte sich in diesen Belangen verbessert und wartete mit 16 Kilobyte RAM auf. Bereits kurz nach seiner Einführung konnte sich der Rechner einen respektablen Marktanteil in den USA sichern. Nach etwa zwei Jahren verdrängte ihn allerdings Commodores C64 immer mehr. // FG



Neuronen auf Phase-Change-Basis

Wissenschaftler des IBM-Forschungszentrums in Rüschlikon/Schweiz haben erstmals zufällig feuernde Neuronen aus Phase-Change-Material hergestellt. Diese Neuronen können ähnlich wie ihre Vorbilder im menschlichen Gehirn Daten speichern und verarbeiten. Die sogenannten Neurocomputer stellen einen Ansatz dar, um große Datenmengen effizienter und schneller zu verarbeiten. // FG

AUFGEDREHT: Rekord-Luftschiff „Airlander“

Abmessungen

Mit 92 Metern Länge und 43,5 Metern Breite ist der in Großbritannien entwickelte Airlander das derzeit größte Luftfahrzeug der Welt.

Hybridprinzip

Beim Abheben setzt der Airlander auf aerodynamischen Auftrieb wie bei einem Flugzeug. Das leichte Edelgas Helium hält ihn in der Luft.

Motorisierung

Das Schiff besitzt vier 4-Liter-V8-Dieselmotoren, um in der Luft manövrierfähig zu sein. Jeder Motor leistet 242 KW.



Volumen

Das Fluggerät weist einen Rauminhalt von 38.000 Kubikmetern auf und soll zehn Tonnen Fracht transportieren können.

Leistung

Der Airlander erreicht eine Geschwindigkeit von 148 Kilometern pro Stunde und eine Gipfelhöhe von 6100 Metern.

Entwicklung

Ursprünglich für die US-Streitkräfte entwickelt. Nach der Einstellung des Armeeprojekts kaufte der Hersteller HAV das Vehikel zurück.

Die Testphase für das derzeit größte Luftschiff der Welt mit dem Namen „Airlander“ hat begonnen. Das 92 Meter lange und 42 Meter breite Prallluftschiff „Airlander 10“ soll Lufttransporte von Personen und Fracht mit geringeren Emissionen

gegenüber motorgetriebenen Flugzeugen ermöglichen. Das Luftschiff kann zehn Tonnen Fracht transportieren. Der zweite Testflug endete mit einer Bruchlandung. Das Cockpit wurde beschädigt, die Erprobung soll aber weitergehen. // FG

AUFGE-SCHNAPPT

„Die Show hat einen Namen: Deutschland sucht den Super-Standard. Richtig ist: spannende Anwendungen bestimmen, welcher Standard sich durchsetzt.“

Prof. Andreas Syska, HS Niederrhein, zu Industrie 4.0

Linus Torvalds, Linux-Initiator

Das freie Betriebssystem Linux erblickte vor 25 Jahren das Licht der Welt. Am 26. August 1991 teilte Linus Torvalds in einer Newsgroup mit, er arbeite an einem freien Betriebssystem. Wenige Wochen später, am 17. Oktober, stellte er die erste Version des Linux-Kernels online, der damals aus gerade 10.000 Codezeilen bestand. // FG



25

AUFGEZÄHLT

25 Jahre ist es her, dass in am Europäischen Kernforschungszentrum CERN die erste Website der Welt öffentlich zugänglich gemacht wurde. Tim Berners-Lee postete am 6. August 1991 im Usenet den Link zu der Seite. Inhalt: Eine Beschreibung des World-Wide-Web-Projekts mit Links zu den technischen Protokollen, Dokumentenformaten sowie Sekundärliteratur.

Herkömmliche Entwicklung hält mit der Komplexität nicht mehr Schritt

Im Vorfeld der MESCONF am 6. Oktober in München (Modeling of Embedded Systems Conference, mesconf.de) ist es Zeit für eine Standortbestimmung. Ein Gespräch mit Andreas Willert.

Andreas Willert, Geschäftsführer von Willert Software Tools, erläutert, inwieweit sich die Modellierung in der Entwicklung etabliert hat.

Wie etabliert ist Modellierung als Entwicklungsmethode im Markt mittlerweile?

Modellierung hat die kritische Masse im Markt deutlich überschritten, die Community wächst rasant. In vielen namhaften und besonders in innovativen Unternehmen ist Modellierung als ein wichtiger wertschöpfender Beitrag zum Erfolg voll etabliert. Die Methode überzeugt auch deshalb immer mehr Entscheider, weil Modelle verstehbare Abbilder realer Systeme sind. Also die Vorwegnahme einer möglichen Realität, die die Ansprüche aller Interessenträger aufnimmt und abbildet.

In den letzten Jahren hat das Thema ein echtes Auf und Ab erlebt.

Wie bei vielen innovativen Themen kam nach dem anfänglichen Hype eine Phase der Konsolidierung. Der Wunderglaube wurde auf ein realistisches Maß an berechtigten Erwartungen reduziert. Immer mehr Entwicklerteams überwinden seitdem erfolgreich die Widerstände der Einführungsphase und profitieren bereits heute von den Effizienzvorteilen modellbasierter Software Engineerings. Modellierung ist in den Entwicklungsabteilungen angekommen. UML-Kompetenz wird im Arbeitsmarkt inzwischen stark nachgefragt.

Wie haben die erfolgreichen Teams die Hürden auf dem Weg von der Programmierung zur Modellierung überwunden?

Es gibt mittlerweile erprobte Rezepte, die, behutsam aber konsequent angewendet, jedes Projektteam mit dem Thema Modellierung vertraut und produktiv machen. Dazu gibt es gute Referenzkundenberichte, viele erfolgreiche Beispiele, nicht nur bei Willert-Kunden. So setzen erfolgreiche Teams auf eine gute Mischung aus Erfahrung und Weiterbildung. Sie lassen die erfahrenen Mitar-



Andreas Willert: Der geschäftsführende Gesellschafter von Willert Software Tools ist einer der Autoren und Erstunterzeichner des Manifests der modellgetriebenen Entwicklung eingebetteter Systeme.

beiter weiterlernen und geben den Einsteigern gute Chancen und Ressourcen, um sich solide einzuarbeiten.

Welche Bedeutung messen Sie der Softwaremodellierung im strategischen und wirtschaftlichen Kontext zu?

Software ist der Rohstoff der nächsten Stufe der wirtschaftlichen Weiterentwicklung. Die Potentiale, die Mehrwertleistung der auf diesem Rohstoff beruhenden „Systems of things“, zum Beispiel des „Internet of things“, werden nur dann real erwirtschaftet werden können, wenn Software entsteht, die deren reibungslose Funktionalität sicherstellt.

Meine These lautet: Herkömmliche Methoden der Programmierung werden der zu erwartenden Komplexität dieser Systeme nicht gewachsen sein und Software Engineering würde zum zeitlichen und qualitativen Flaschenhals des Fortschritts. Die deutsche Wirtschaft könnte daran Schaden nehmen und ihre Vorreiterposition zu diesen innovativen Themen verlieren. // FG

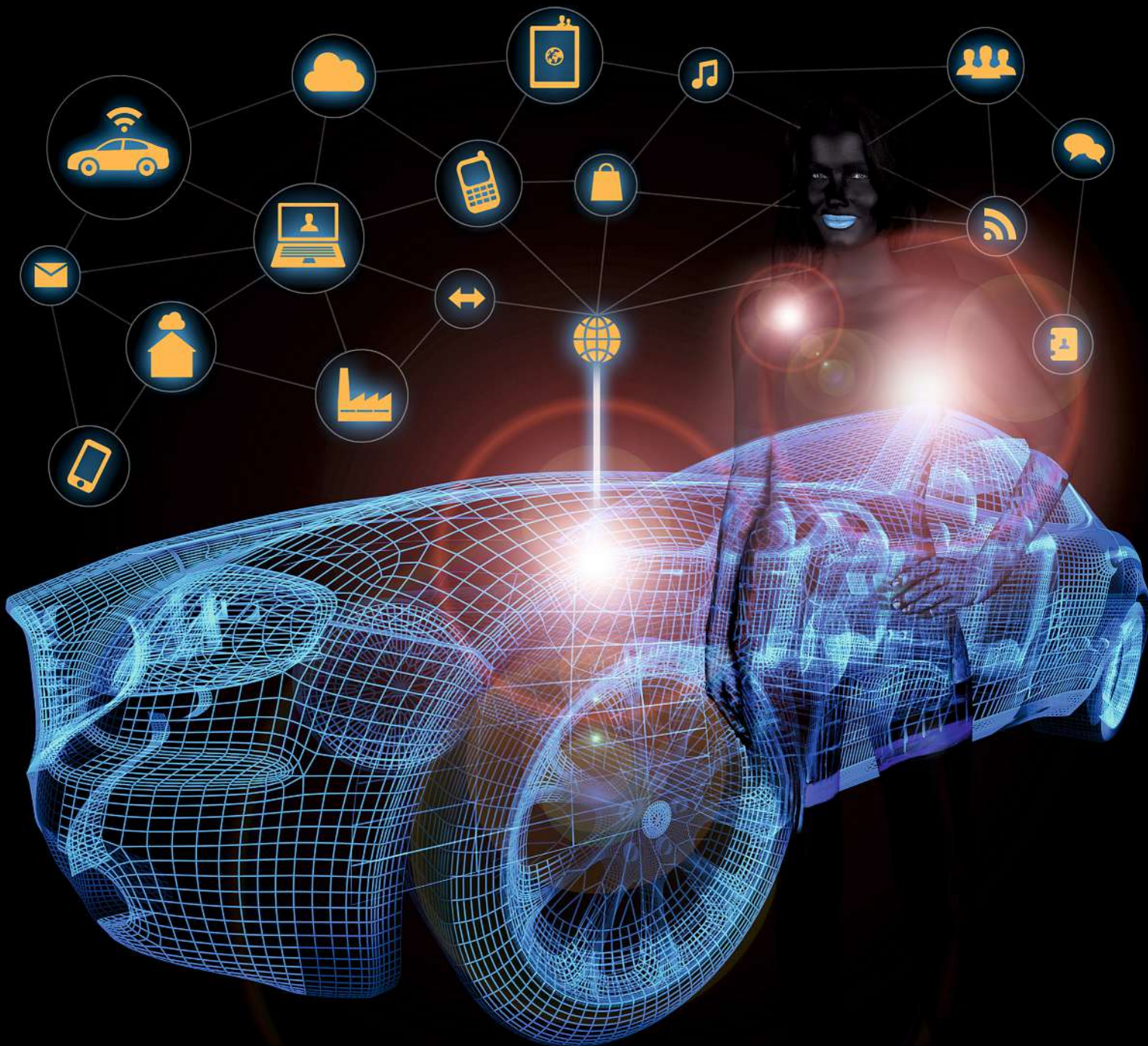
www.mesconf.de

Konferenz MESCONF am 6. Oktober

Die Modeling of Embedded Systems Conference 2016, kurz MESCONF, findet am 6. Oktober in München statt. Tagungsort ist wie im vergangenen Jahr der Infineon-Campus. Die Konferenz legt den Fokus auf den Nutzen der Modellierung in der Entwicklung eingebetteter Systeme.

Den Einführungsvortrag hält Professor Peter Fritzson von der schwedischen Universität Linköping. Er erläutert die Modellierung und Simulation komplexer Cyber-physischer Systeme mit Hilfe der Unified Modeling Language (UML) und dem OpenModelica-MBSE-Toolkit.

Das Konferenzprogramm und alle weiteren Informationen sind der Webseite www.mesconf.de zu entnehmen. Dort können Sie sich auch für die Tagung registrieren.



Connected Car

The EBV IoT
Smart, Secure, Connected – Everywhere

Im IoT wachsen die Disziplinen Sensorik, Datenverarbeitung, Kommunikation, Aktorik, Konnektivität und IT-Sicherheit zusammen – alles Gebiete, in denen EBV seit langem erfolgreich aktiv ist.

Zudem haben wir bereits seit über 15 Jahren einen starken Fokus auf die Automotive-Industrie und unterstützen unsere Kunden mit Sensorik, Konnektivitätslösungen, stromsparenden Mikrocontrollern und Embedded-Prozessoren. Unseren Kunden bieten wir somit Automotive-Kompetenz und Komponenten, die Basis für erfolgreiche Connected Car-Applikationen.

Für alle Fragen rund um das Thema wenden Sie sich bitte an Ihre lokalen Ansprechpartner von EBV und besuchen Sie auch ebv.com/connectedcar.



Distribution is today. Tomorrow is EBV!

www.ebv.com

 **EBV Elektronik**
| An Avnet Company |

LOGISTIK

Skoda setzt auf Datenhandschuh in der Serienfertigung



Bild: Skoda Auto Deutschland

Smart-Handsuh: Der intelligente Handschuh ProGlove soll seinem Träger vor allem Arbeitsabläufe im Bereich Logistik erleichtern.

Skoda möchte das digitale Zeitalter in die Werkshallen bringen. Der ProGlove, ein elektronischer Handschuh mit implementierten Scanner, soll helfen, die Arbeit in der Logistik zu optimieren. „Wir bei Skoda testen fortlaufend moderne Technologien, um den Arbeitsalltag für unsere Mitarbeiter zu optimieren. Der ProGlove hilft unserem Team, schneller, effizienter und fehlerfreier zu arbeiten“, sagt Jiri Cee, Leiter der Skoda Markenlogistik.

Der smarte Handschuh soll seinem Träger vor allem Arbeits-

abläufe erleichtern und diese beschleunigen. Das Gerät zeigt beispielsweise an, ob das richtige Bauteil benutzt wird und ob Arbeitsschritte richtig umgesetzt werden. Auch kann der Handschuh Daten erfassen wie ein herkömmlicher Scanner - aber mit einem Handgriff und ohne zusätzliches Gerät. So können Güter schnell und bequem registriert werden. Darüber hinaus werden die Arbeitsabläufe für die Nutzer ergonomischer: Die Datenerfassung oder das Prüfen von Materialien werden in die

natürlichen Handbewegungen integriert. Der Handschuh kann Codes sowohl vertikal als auch horizontal ablesen. Ein so eingeleiteter Code wird mit einer Taste am Zeigefinger bestätigt. Um das Scannen eines falschen Codes zu verhindern, wird die Verifikation akustisch oder anhand einer Vibration bestätigt.

Die Skoda Logistik beschäftigt derzeit über 3.000 Mitarbeiter, die die weltweite Markenlogistik planen und sicherstellen. // **SG**

Skoda

SCHLAUES PARKEN IN STÄDTEN

Sensoren im Asphalt zeigen freie Parkflächen an

Drei ehemalige Studenten der TU München haben mit dem System „ParkHere“ eine Lösung auf Basis von Sensoren entwickelt und sich 2015 selbstständig gemacht: Freie Parkflächen werden von Sensoren detektiert, die im Boden eingelassen sind. Die notwendige Energie für den Sensor wird über das Gewicht der parkenden Autos erzeugt.

Die mittig auf dem Parkplatz installierten Sensoren erkennen die Fahrtrichtung. Neben einer einzelnen Platzdetektion kann das Sensorsystem auch Parkflä-

chen analysieren. Dazu wird der Sensor am Ein- und Ausgang der Parkfläche installiert und jedes überfahrende Auto wird ermittelt und so die Gesamtbelegung durch das System erfasst. Auch paralleles Parken ist möglich: Hierzu werden drei Sensoren in der Nähe des Bordsteins so installiert, dass Vorder- und Hinterrreifen auf den Sensoren stehen. So lässt sich die Größe der Lücke zwischen zwei parkenden Autos bestimmen.

Die im Asphalt installierten Sensoren senden ihre Daten bis

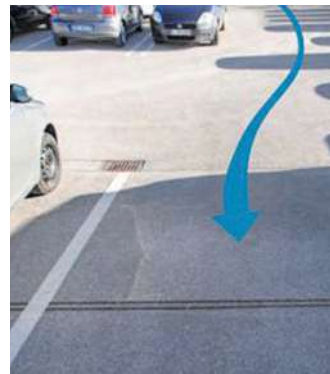


Bild: ParkHere

Schlaues Parken: Eine freie Parkfläche in Innenstädten ist nicht immer leicht zu finden. Hier helfen Sensoren, die in den Asphalt integriert sind.

zu 250 m an die nächste Basisstation. Solch eine Basisstation kann in einer Laterne, der Hauswand oder in Elektroladesäulen verbaut sein. Via Mobilfunknetz sendet die Basisstation die Echtzeitdaten an die ParkHere-Datenbank. Mit den Daten lassen sich nicht nur freie Parkplätze ermitteln, sondern es können auch zukünftige Belegungsprognosen erstellt werden. Damit kann die Effizienz der Parkplätze gesteigert werden. // **HEH**

ParkHere

DEVELOPER-SET JOULE

Intel macht IoT-Entwicklern und Makern ein Angebot



Bild: Intel

Intel-Chef Brian Krzanich: Er zeigt den Joule-Chipsatz auf dem Intel Developer Forum in San Francisco.

Chipkönig Intel hat auf seinem Developer Forum ein weiteres Entwicklerset mit dem Namen Joule vorgestellt. Das Ein-Chip-System zielt auf die Entwickler von IoT-Anwendungen und die Maker-Szene. Das Joule-Entwicklerset gibt es in zwei Ausführungen, die sich nur im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit etwas unterscheiden. Im 570X-Paket kommt der Atom-Vierkernprozessor T5700 aus der Broxton-M-Reihe zum Einsatz, im 550X-Paket ist es der kleinere Bruder mit der Typenbezeichnung T5500.

Ersterer wartet mit vier Goldmont-Kernen auf, die standardmäßig mit 1,7 Gigahertz getaktet sind und im Turbomodus auf 2,4 Gigahertz gejagt werden können. Die kleinere Ausführung begnügt sich mit vier Goldmont-Kernen mit je 1,5 Gigahertz und ohne Turbomodus. Das 570X-Set wird mit vier Gigabyte Hauptspeicher und 16 Gigabyte Flash-Speicher ausgestattet, das 550X-Set verfügt über drei Gigabyte RAM und acht Gigabyte SSD.

Beide Varianten wurden mit einem Intel-Gen9-Grafikprozes-

sor bedacht, funken nach den Standards 802.11ac w/MIMO und Bluetooth 4.1 und wurden mit zahlreichen Schnittstellen der Typen UART, GPIO, I2C, MIPI CSI und DSI sowie USB 3.0 versehen.

Die Fläche der kleinen Kraftpakete misst 48 mal 24 Millimeter und entspricht etwa zwei nebeneinander liegenden Briefmarken. Intel erwartet, dass das Entwicklerset bei mobilen Geräten zum Einsatz kommt, etwa bei Drohnen oder Robotern. // **FG**

Intel

ALLES BEI UNS

**Erstklassig. Für Ihre
Innovationen.**

Spitzenbewertung...*

PLATZ 1 - HALBLEITER

PLATZ 1 - VERBINDUNGSELEMENTE

PLATZ 1 - PASSIVE KOMPONENTEN

PLATZ 1 - ELEKTROMECHANIK

PLATZ 1 - AUTOMATISIERUNG UND STEUERUNG

PLATZ 1 - STROMVERSORGUNG

PLATZ 1 - TESTEN UND MESSEN

PLATZ 1 - EINFACHE NAVIGATION DER WEBSITE

PLATZ 1 - WEBSITE-BESTELLVORGANG

PLATZ 1 - UNTERSTÜTZUNG BEI DATEN- UND PRODUKTAUSWAHL

PLATZ 1 - UMFASSENDSTE PRODUKTAUSWAHL

PLATZ 1 - AUF LAGER FÜR DIE SOFORTIGE LIEFERUNG

PLATZ 1 - KONSISTENT PÜNKTLICHE LIEFERUNG

PLATZ 1 - E-COMMERCE/ONLINE-EINKAUF

PLATZ 1 - WERTVOLLE WEB-INHALTE FÜR DIE ENTWICKLUNG

PLATZ 1 - DIENSTLEISTUNGEN FÜR ENTWURF UND KONSTRUKTION

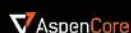
PLATZ 1 - FACHKUNDIGE VERTRIEBSMITARBEITER

PLATZ 1 - ONLINE-TRAINING UND -AUSBILDUNG

**EINE WEBSITE.
DIGIKEY.DE**



*Im Rahmen der elften "Design Engineer and Supplier Interface Study" von AspenCore wurden Ingenieure dazu befragt, welche Produktinformationen und andere Dienstleistungen sie benötigen, welche Schnittstelle sie in der Kommunikation mit ihren Lieferanten verwenden und wie sie die Qualität und den Wert dieser Schnittstelle bewerten. An dieser Internetumfrage nahmen in diesem Jahr mehr als 1750 Ingenieure aus den USA teil. Die Ergebnisse basieren auf den bis April 2016 ausgewerteten Daten. Die Bewertungen beziehen sich nur auf Distributoren für elektronische Bauteile.



Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt.
© 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



ELEKTRONIKFERTIGUNG

Kuttig Electronic feiert 20-jähriges Firmenjubiläum



Michael Kuttig: Der Geschäftsführer des Fertigungsdienstleisters will das Unternehmen weiter wachsen sehen.

Bild: Kuttig Electronic
Kuttig Electronic blickt auf eine 20-jährige Erfolgsgeschichte zurück. Das Entwicklungs- und Fertigungsunternehmen aus der Gemeinde Roetgen in der Eifel hat sich im Laufe der 20 Jahre verändert, ist größer und reifer geworden. Im Februar 1996 als Ein-Mann-Unternehmen gestartet, konnte Kuttig Electronic durch hochwertige Dienstleistungen rund um die Elektronik das Geschäft weiter ausbauen und das Team kontinuierlich vergrößern, sodass es bis heute auf 60 Mitarbeiter angewachsen ist.

Heute ist Kuttig Electronic eine feste Größe auf dem Markt der Fertigung und Entwicklung elektronischer Baugruppen und Geräte, beliefert Kunden in ganz Europa, China und den USA. Das wurde möglich, weil dem Unternehmen von Kunden, Partnern, Lieferanten und nicht zuletzt den Mitarbeitern das nötige Vertrauen entgegen gebracht wurde.

Das Qualitätsbewusstsein spiegelt sich auch durch die frühe Zertifizierung im Jahr 1999 auf Basis der Qualitätsmanagementnorm DIN EN ISO 9001 wider.

Diese Zertifizierung wird seitdem jährlich überwacht.

„Aufgrund der konsequenten Orientierung an den Kundenbedürfnissen investieren wir in die modernsten Produktions- und Prüfanlagen. Auch für die kommenden Jahre haben wir große Ziele. Wir wollen in einem gesunden Tempo weiter wachsen und unsere Position als kundennaher Full-Service-Dienstleister ausbauen“, so Geschäftsführer Michael Kuttig. // FG

Kuttig Electronic

AVIONIK

Integrity 178-tuMP erfüllt Anforderungen für Esterline-Cockpitsysteme

Green Hills Software hat sämtliche Zertifizierungsanforderungen nach RTCA/DO-178B Level A für sein Multicore-Echtzeitbetriebssystem Integrity-178 tuMP (tuMP steht für Time-variant Multiprocessing) in Esterline CMCs kommenden integrierten Avionik-Rechnern und Smart-Displays erfüllt.

Die Einführung des RTOS erfolgt in der dritten Generation des Smart-Displays MFD-3068, das auf dem Multicore-Prozessor P3041 von NXP basiert. Das MFD-3068 wird in die Transportflug-

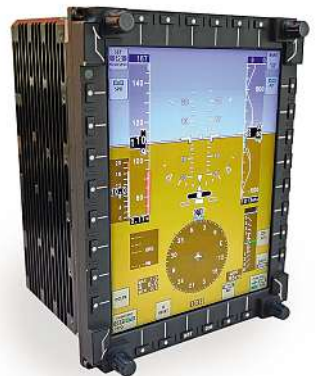
zeuge AN-124 und in die Regionalflugzeuge AN-148/AN-158/AN-178 von Antonow verbaut und von Esterline CMC sowie der Transport Canada Civil Aviation zertifiziert. Das Smart-Display wurde auch von Airbus Helicopters und der Bundeswehr zur Aufrüstung der CH-3068GS/GE Sea-Stallion-Hubschrauber ausgewählt.

Integrity-178 tuMP fußt auf einer 15-jährigen erfolgreichen Einsatz- und Zertifizierungsgeschichte, basierend auf dem Vorgänger für Single-Core-Chips.

Nun sind Multicore-Betriebssystemfunktionen für den AMP- und SMP-Betrieb enthalten.

Integrity-178 tuMP steht für Prozessoren von Intel, NXP PowerPC/QorIQ und ARM zur Verfügung (32- und 64-Bit-Varianten). Es unterstützt den Standard ARINC-653 Part 1 komplett sowie Funktionen aus Part 2 wie Sampling Port Data Structures, Sampling Port Extensions, Memory Blocks, Multiple Module Schedules und File System. // FG

Green Hills Software



Fliegt auch bald in Bundeswehr-Hubschraubern: Esterline CMCs Smart Display MFD-3068

ALTERNATIVE ZU ANDROID?

Google plant Embedded-Betriebssystem namens Fuchsia



Google Mitarbeiter bilden das Unternehmenstheaterlogo: Mit Fuchsia will der Suchmaschinenkonzern noch weiter in den Embedded-Bereich vordringen.

Bild: Google
Der Suchmaschinen gigant entwickelt laut einer Meldung des Technik-Blogs *Android Police* ein Betriebssystem für Kleingeräte wie Thermostate. Anders als bei Android und ChromeOS basiert die Software nicht auf Linux, sondern auf einem selbst entwickelten Kernel namens Magenta.

Google selbst beschreibt den quelloffenen Magenta-Kernel als Alternative zu Echtzeitbetriebssystemen wie FreeRTOS oder ThreadX. Ähnlich wie die beiden genannten Systeme soll Magenta für Geräte mit beschränktem

Hauptspeicher, einer begrenzten Anzahl von Peripheriegeräten sowie einer beschränkten Anzahl von Tasks geeignet sein. Für solche Devices ist Android in Teilen zu umfangreich bemessen.

Anders als typische Echtzeitsysteme nimmt der Magenta-Kernel aber auch Geräte wie Smartphones oder sogar Personal Computer in den Fokus. Der Kernel soll über einen erstklassigen User-Mode-Support verfügen – eine Voraussetzung für die Einrichtung von Benutzerkonten

– sowie ein Capability-basiertes Sicherheitsmodell unterstützen. Das bedeutet, dass Anwender die Berechtigungen einer Applikation auch zur Laufzeit beschränken können, wie es in Android seit der Version 6.0 der Fall ist.

Das Fuchsia-OS unterstützt ARM-Prozessoren der 32- und 64-Bit-Klasse. In absehbarer Zeit soll es auf dem Raspberry Pi 3 verfügbar sein, wie der Google-Mitarbeiter Travis Geiselbrecht bestätigte. // FG

Google

Mehr neue Produkte **auf Lager** als jeder andere Distributor.

The image shows a hand holding a smartphone that displays the Mouser Electronics website. The website interface includes a search bar, a 'Contact Us' link, and a 'See the NEWEST PRODUCTS' section. Below this section, several product listings are visible, each with a small image of the component, its name, Mouser Part #, Manufacturer Part #, Lifecycle, and Availability. The products listed are:

- MOSFET 120V Nchrl Dual Cool PowerTrench MOS...
Mouser Part #: 512-FDMT800120DC
Mfr.'s Part #: FDMT800120DC
Lifecycle: New Product
Availability: 1: \$5.37 | In Stock | 2,923 Can Ship Im...
- Battery Management 1-4 Series Li-Ion Battery Pack
Mouser Part #: 595-BQ40Z50RSM-T-R1
Mfr.'s Part #: BQ40Z50RSM-T-R1
Lifecycle: New Product
Availability: 1: \$6.65 | In Stock | 2,163 Can Ship Im...
- Acceleration Sensor Development Tools READ MUR...
Mouser Part #: 81-SCA10H-D01-112
Mfr.'s Part #: SCA10H-D01-112
Lifecycle: New Technology
Availability: 1: \$94.11 | In Stock | 104 Can Ship Imm...
- Bluetooth / 802.15.1 Development Tools EFR32BG ...
Mouser Part #: 634-SLWSTK6020A
Mfr.'s Part #: SLWSTK6020A
Lifecycle: New Product
Availability: 1: \$99.99 | In Stock | 78 Can Ship Imme...
- Development Boards & Kits - ARM Evaluation board...
Mouser Part #: 511-STM32...
Mfr.'s Part #: STM32L476...

The background of the advertisement is filled with various electronic components, including integrated circuits, microcontrollers, and development boards, some of which are branded with logos like ST, Texas Instruments, and NXP.

Jetzt bestellen auf
mouser.de

Mouser® und Mouser Electronics® sind die Warenzeichen von Mouser Electronics, Inc. in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen Warenzeichen sind das Eigentum ihrer entsprechenden Besitzer.



MOUSER
ELECTRONICS.

Die neuesten Produkte für Ihre neuesten Designs™

ANWENDERKONGRESS FÜR ENTWICKLER

VIP-Kongress vom 26. bis 28. Oktober in Fürstentfeldbruck

Zu den bereits 21. Technologie- und Anwenderkongress „Virtuelle Instrumente in der Praxis – VIP 2016“ lädt National Instruments vom 26. bis 28. Oktober nach Fürstentfeldbruck bei München. Im Mittelpunkt stehen die neuesten technologischen Entwicklungen der NI-Plattform und des dazugehörigen Ökosystems sowie Trends und Lösungen rund um die Themenbereiche Mess- und Automatisierungstechnik sowie Embedded. Die über 800 erwarteten Teilnehmer können sich in verschiedenen Vortragsreihen informieren sowie an mehreren Workshops teilnehmen. Nach der Begrüßung durch Michael Dams, Director Sales Central and Eastern Europe bei NI, steht die Keynote am Mittwoch unter dem Motto „Neue Wege bei Mess- und Prüf-anwendungen dank einer Plattform und eines Ökosystems“.

Rahman Jamal, Global Technology & Marketing Director bei NI, präsentiert neue technische Entwicklungen sowie Toptrends und demonstriert anhand von Anwendungsbeispielen die Vorteile eines plattformbasierten Ansatzes und dessen Ökosystem.

Am zweiten Kongresstag zeigt Charles Schroeder, Vice President of Product Marketing, wie NI seine Plattformen für die Mess-, Prüf-, Steuer- und Regelungstechnik weiter verbessern wird. Dazu gehören technische Fortschritte bei Massive MIMO, mm-Wellen, Wireless Gigabit und TSN. Am 28. Oktober wird das Academic Forum mit einer Keynote eröffnet: Dave Wilson, Academic Marketing Director bei NI, spricht zum Thema „Wir treiben Ihre Projekte in der technischen Ausbildung und Forschung voran. Halten Sie damit Schritt?“. Anknüpfend an die



Bild: National Instruments

VIP 2016: Zwei Kongresstage sowie ein Tag für Studium und Lehre geben den Teilnehmern die Möglichkeit, sich über aktuelle Entwicklungen zu informieren.

Keynote von Rahman Jamal geht es dabei um die Auswirkungen des Internets der Dinge auf verschiedene Produktlebenszyklen und wie man Studenten auf die wachsende Komplexität von Projekten vorbereiten sollte. Begleitend findet eine Fachausstellung

von über 40 Partner und Systemintegratoren, die ihre Lösungen und Produkte zeigen. Dieses Jahr steht die Party ganz im Zeichen des 40-jährigen Jubiläums von National Instruments. // HEH

National Instruments



Simplifies statistics.

NEUE EUROPAZENTRALE

Teledyne LeCroy bündelt seine Kräfte in Heidelberg

Seit Anfang August hat der US-amerikanische Oszilloskop-Spezialist Teledyne LeCroy seine Europazentrale in Deutschland. Damit unterstreicht das Unternehmen die Wichtigkeit des deutschen Marktes.

Das Büro im Industriegebiet bei Heidelberg besitzt Teledyne LeCroy schon seit 2008. Doch seit August ist die deutsche Niederlassung gewachsen: Anfang des Monats verlegte der Messtechnik-Hersteller seine Europazentrale von Genf nach Heidelberg. Die deutsche Niederlassung in Heidelberg ist allerdings schon etwas älter: Das Unternehmen hat seit 1976 eine Niederlassung am Standort in Heidelberg. Der Grund ist die Nähe zur Universität mit dem angegliederten Max-Planck-Institut für Teilchenphysik. Denn schließlich hat sich Walter LeCroy bei der Gründung

seines Unternehmens 1964 mit der Hochenergiephysik beschäftigt. Das war im Jahr 1972 auch ein Grund, warum die europäische Niederlassung nach Genf in der Nähe des CERN eröffnet wurde.

Bisher waren in Heidelberg der Vertrieb und Support für den deutschsprachigen Raum. Jetzt kommen das europäische Service-Center sowie die gesamte Verwaltung nach Heidelberg. Die Fläche hat sich beinahe verdreifacht. Besonders stolz ist das Unternehmen auf die Serviceabteilung, die Kundengeräte in modernen und optimal ausgestatteten Arbeitsräumen kalibrieren, reparieren oder aufrüsten.

Die Niederlassung in Genf bleibt für die Schweizer Kunden erhalten. Allerdings war die Notwendigkeit einer räumlichen Nähe zum CERN nicht mehr ge-



Bild: Teledyne LeCroy

Europazentrale: Teledyne LeCroy bedient seine europäischen Kunden seit August von Heidelberg aus.

geben. Auch mit Hinblick auf den deutschen Oszilloskop-Markt ist der Standort in Heidelberg interessant. Große Kundennähe spielt eine entscheidende Rolle. Auch ein Grund für Deutschland: Seit 2012 ist Rohde & Schwarz mit eigenen Oszilloskopen auf den Markt. Neben der

Europazentrale von Teledyne LeCroy wird auch die erste europäische Vertretung von Teledyne ISCO vertreten sein, die sich mit präzisen Messgeräten zur Untersuchung von Wasserqualität befasst.

// HEH

Teledyne LeCroy

Simplifies logistics.

www.avnet-silica.com

ZUGANGSLÖSUNGEN

Congatec bringt IoT-Gateway-System auf den Markt



Das IoT-Gateway-System von Congatec: Es verspricht, schnell an die jeweiligen Kundenanforderungen anpassbar zu sein.

Der Embedded-Computing-Spezialist Congatec stellt eine flexible IoT-Gateway-Lösung vor. Das System ist schlüsselfertig und für den schnellen Einsatz im Feld kundenspezifisch anpassbar. Das Gateway bietet hohe Flexibilität bei der Prozessorleistung und Softwareintegration und kann mit bis zu acht Funkantennen bestückt werden, die über drei Mini-PCI-Express-Slots und sechs interne USB-Steckplätze für Wireless- oder drahtgebundene Kommunikationsmodule angebunden werden.

Hersteller, die das Gateway-System einsetzen, profitieren von einem vorkonfigurierten und zertifizierten IoT-Gateway, mit dem es leicht fällt, eine große Bandbreite heterogener Sensoren und Systeme an Cloud-basierte Services anzubinden. Neben der Entwicklung und Fertigung von IoT-Lösungen umfassen die Embedded-Design- und Manufacturing-Services auch Zertifizierungsdienstleistungen.

Die Wireless-Schnittstellen des IoT-Gateway-Systems sind skalierbar: Es sind sechs interne

USB-Ports und drei miniPCIe-Slots verfügbar, um LTE-3GPP-Modems, 2x Wifi, 2x LAN mit PoE und PROFINET-Features sowie Low-Power Bluetooth (BTLE) und 6LoWPAN zu unterstützen.

Weitere Low-Power-Weitbereichsnetzwerke – etwa LORA, 3GPP, LTE-MTC, Sigfox und UNB – können ebenfalls eingebunden werden. Dies bedeutet hohe Flexibilität durch Unterstützung aller wichtigen IoT-Verbindungsarten. // FG

Congatec

AUTONOMES FAHREN

Ford und Baidu investieren in optische Lidar-Technik

Der Automobilhersteller Ford und der chinesische Suchmaschinen gigant Baidu stecken 150 Millionen Dollar in das US-Unternehmen Velodyne. Die in Kalifornien beheimatete Firma ist auf Lidar-Sensoren spezialisiert. Der Begriff Lidar steht für „Light Detection and Ranging“ und umschreibt eine Methode zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung.

Mit der Geldspritze in Höhe von 150 Millionen Dollar soll Velodyne seine Produktionskapazitäten für Lidar-Sensoren aus-

bauen. Ziel ist es, die Sensoren in höheren Stückzahlen herstellen zu können, ohne Qualitätseinbußen in Kauf nehmen zu müssen.

Ford und Velodyne arbeiten bereits seit über einem Jahrzehnt auf dem Gebiet des autonomen Fahrens zusammen. „Schon seit dem Beginn unseres Programms für autonome Fahrzeuge sahen wir Lidar als eine Schlüsseltechnik an, zum einen wegen ihrer sensorischen Fähigkeiten, und zum anderen weil sie Radar und Kameras gut ergänzt“, erläutert

der Chief Technical Officer bei Ford, Raj Nair.

Der chinesische Suchmaschinenbetreiber Baidu sieht wie der US-Konkurrent Google das autonome Fahren als Zukunftsthema. „Baidu entwickelt autonome Fahrzeuge mit dem Ziel, die Sicherheit der Passagiere zu erhöhen sowie die Staus und die Umweltverschmutzung in China zu reduzieren“, so Jing Wang, Chef der Geschäftseinheit für autonome Fahrzeuge bei Baidu. // FG

Velodyne



Ein Lidar-Gerät von Velodyne: Das optische System soll autonome Fahrzeuge bei der Orientierung unterstützen.

UN-STUDIE

Deutschland schafft es erstmals unter die zehn innovativsten Länder



Innovation hält den Globus am Laufen: Erstmals verzeichnet der Global Innovation Index Deutschland unter den zehn innovativsten Nationen.

Deutschland hat es einer UN-Studie zufolge erstmals unter die zehn innovativsten Länder der Welt geschafft. Den ersten Platz der Rangliste belegte zum sechsten Mal in Folge die Schweiz, wie aus der von den Vereinten Nationen in New York veröffentlichten Studie hervorgeht.

Auf den weiteren Top-Ten-Plätzen folgen Schweden, Großbritannien, die USA, Finnland, Singapur, Irland, Dänemark und die Niederlande. Mit dem zehnten Rang lag Deutschland erstmals unter den ersten zehn und

rangierte zwei Plätze besser als im vergangenen Jahr.

Deutschland liegt damit direkt vor Südkorea, das Rang 11 belegte. Japan folgt auf Platz 16, Frankreich rangiert auf 18, China auf Platz 25, Russland auf 43, Indien auf Rang 66.

Die Autoren des Global Innovation Index (GII) lobten Deutschland besonders für die Qualität seiner Innovationen. Diese gründeten auf drei Säulen: zum ersten der Qualität der Universitäten im Land, der Internationalisierung der Erfindungen

zum zweiten sowie der Anzahl der Erwähnungen deutscher Forschungsdokumente im Ausland zum dritten.

Der jährliche Global Innovation Index, der in diesem Jahr zum neunten Mal von der Cornell-Universität, der Wirtschaftsuniversität INSEAD und der UN-Organisation für geistiges Eigentum (WIPO) erstellt wurde, untersucht die wirtschaftlichen und innovativen Leistungen von 128 Ländern. // FG

Global Innovation Index

UNTERNEHMENSGRÜNDER

Start-ups brauchen im Schnitt 2,4 Millionen Euro frisches Kapital

Start-ups in Deutschland benötigen in den kommenden zwei Jahren durchschnittlich 2,4 Millionen Euro frisches Kapital. Das ergab eine Umfrage des Branchenverbands Bitkom unter knapp 150 Unternehmensgründern. Gleichzeitig sagt jeder zweite Gründer (55 Prozent), die

schwierige Finanzierung sei das größte Hemmnis für Start-ups.

Der Finanzierungsbedarf steigt mit der Größe des Unternehmens. Bei Start-ups mit nur ein bis drei Mitarbeitern liegt der Bedarf bei rund 640.000 Euro, bei denen mit vier bis neun Mitarbeitern sind es 1,7 Millionen

Euro, bei 10 bis 19 Mitarbeitern sind es 3,1 Millionen Euro und bei Start-ups ab 20 Mitarbeitern steigt die notwendige Finanzierung sogar auf 4,7 Millionen Euro. Nur jeder Dritte (34 Prozent) gibt aktuell an, für die nächsten 24 Monate ausreichende finanzielle Mittel zur Verfügung zu ha-

ben. Eine Finanzierung kommt meist erst nach einigen Monaten zustande. Im Schnitt dauern Finanzierungsrunden mit einem Business Angel fünf Monate, mit Venture-Capital-Investoren sieben Monate. // SG

Bitkom

VDI-STATUSREPORT

Chancen der Digitalisierung

Der VDI-Statusreport "Digitale Chancen und Bedrohungen – Geschäftsmodelle für Industrie 4.0" gibt Anleitungen für die digitale Transformation.

Industrie 4.0 bietet Unternehmen branchenübergreifend vielfältige Chancen; und das insbesondere im Mittelstand. Von einem Zustand der Volldigitalisierung sind deutsche Firmen heute aber noch weit entfernt. Zudem werden die markanten digitalen Entwicklungen meist mit den USA in Verbindung gebracht.

Ein Grund dafür liegt in der Herausforderung, digitale Technologien und Prozesse nicht nur zu beherrschen und weiter zu entwickeln, sondern auch geeignete Geschäftsmodelle zu konzipieren und umzusetzen.

Oft fehlt aber der Überblick darüber, was die aktuellen und zukünftigen Entwicklungen für etablierte Geschäftsmodelle bedeuten. Um Unternehmen bei dieser Aufgabe zu unterstützen, hat die VDI/VDE-Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik den Statusreport „Digitale Chancen und Bedrohungen – Geschäftsmodelle für Industrie 4.0“ unter Vorsitz von Prof. Dr. Frank Piller, Lehrstuhlinhaber Technologie und Innovationsmanagement an der RWTH Aachen, entwickelt. (Download unter <http://bit.ly/2bfarzB>) // AI

VDI



**HINTER JEDER
EINFACHEN BESTELLUNG**

**STEHT EIN
ZUVERLÄSSIGER LIEFERANT**

Alles aus einer Hand – bei uns müssen Sie nicht lange überlegen, denn wir bieten Ihnen das optimale Preis-Leistungs-Verhältnis. Keine Einschränkungen durch Mindestbestellwert, dafür jedoch eine breite Produktpalette aus Automation, Elektronik und Instandhaltung. Ob Sie ein Teil benötigen oder Tausende: Vertrauen Sie uns bei Ihrer Bestellung.

EU-VERGLEICH DER ELEKTROINDUSTRIE

Deutschland ist Export-Primus



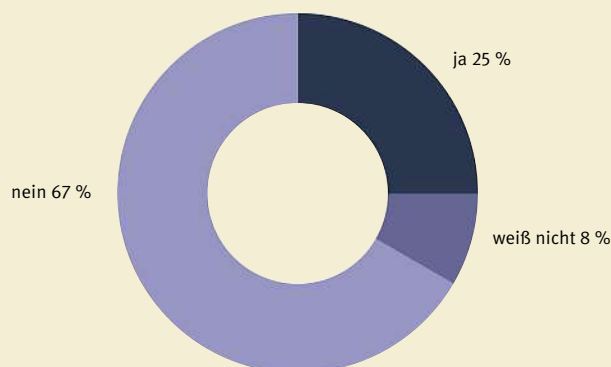
Von den fünf größten Ländern der Europäischen Union ist Deutschland das einzige mit einem Überschuss im Elektro-Außenhandel. Das ergab eine aktualisierte Benchmarking-Studie des ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie). Verglichen wurden wesentliche Kennzahlen der Elek-

trobranchen in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien und Spanien. Mit 75 Milliarden Euro lag die Wertschöpfung der heimischen Elektroindustrie zuletzt um gut 20 Milliarden Euro höher als in den Schwesterbranchen der vier anderen Länder zusammen (54 Milliarden Euro). // FG

MIKROTECHNIK

Brexit bleibt ohne spürbare Folgen

Der Brexit wird der Mikrotechnik-Branche in Europa schaden



Klare Einschätzung: Über zwei Drittel der Befragten des IVAM Executive Panel sehen keine spürbaren Folgen des Brexit für die Mikrotechnik.

Vertreter der Mikrotechnik-Industrie in Deutschland rechnen nicht damit, dass der Brexit spürbare Auswirkungen auf ihre Branche haben wird. Zwei Drittel der Unternehmer und Forscher, die der IVAM Fachverband für Mikrotechnik im Rahmen des IVAM Executive Panel befragt hat, sind der Auffassung, der Brexit werde der Mikrotechnik-Branche in Europa nicht schaden. // FG

BRANCHENBAROMETER

Tablets schaffen ein Comeback

Nachdem im Frühjahr noch mit rückläufigen Umsätzen und Verkaufszahlen für Tablet-Computer gerechnet wurde, wird sich das Geschäft nun nach aktuellen Berechnungen des Digitalverbands Bitkom sehr positiv entwickeln. Die Verkaufszahlen sollen demnach 2016 um vier Prozent auf 7,7 Millionen Geräte steigen.

Smartphone-Verkäufe legen einsteilig zu

Die weltweiten Verkäufe von Smartphones an Endverbraucher haben sich im zweiten Quartal 2016 auf 344 Millionen Geräte summiert, melden die Gartner-Marktforscher. Dies entspricht einer Steigerung von 4,3 Prozent im Vergleich zum selben Zeitraum in 2015.

Bedarf nach Sicherheitstechnik steigt

Die Umsätze mit elektronischer Sicherungstechnik in Deutschland legen weiter zu. 2015 wurden mit elektronischen Sicherungslösungen 3,7 Milliarden Euro umgesetzt, 2013 waren es noch 3,1 Milliarden. Das gab die Messe Essen im Vorfeld der Messe „Security“ bekannt.

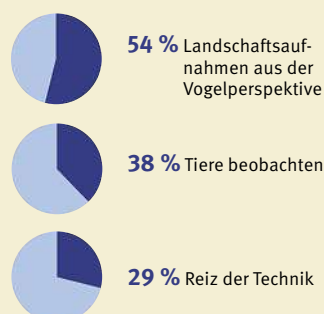
Interesse an Informationssicherheit wächst

Die globalen Ausgaben für Produkte und Services im Bereich Informationssicherheit erreichen heuer die Summe von 81,6 Milliarden US-Dollar, schätzt das Beratungsunternehmen Gartner. Das entspricht einer Steigerung um 7,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahr.

UNBEMANNTE FLUGKÖRPER

Keine Angst vor Drohnen

Was die Deutschen an den Multikoptern fasziniert



Positive Einstellung: Landschaftsaufnahmen, die Beobachtung von Tieren oder ganz einfach der Reiz der Technik faszinieren die Bundesbürger an den Multikoptern.

Die Deutschen stehen Drohnen eher positiv gegenüber. Zumindest fühlen sich 74 Prozent der Deutschen durch Drohnen nicht gestört. Das zeigt eine Umfrage von TNS Emnid im Auftrag von reichelt elektronik, bei der 1.007 Menschen befragt wurden. Immerhin jeder zwölfte Teilnehmer kann sich vorstellen, in den nächsten zwölf Monaten eine Drohne anzuschaffen oder plant es bereits. // AI

Weitere Marktzahlen finden Sie unter:
www.elektronikpraxis.de/Marktzahlen

ACCELERATE

PRODUCTIVITY · INNOVATION · DISCOVERY



VIRTUELLE INSTRUMENTE IN DER PRAXIS

Der VIP-Kongress ist der Treffpunkt für die Mess- und Automatisierungstechnik sowie Embedded-Systeme. Informieren Sie sich in Vorträgen, Workshops und der Ausstellung über neue Technologien und Megatrends, u.a. das Internet der Dinge, 5G und Big Analog Data.

Fürstenfeldbruck bei München
26.-28. Oktober 2016

Jetzt anmelden auf germany.ni.com/vip



Neue Wege der Personalgewinnung bei Rohde & Schwarz

Der „War for Talents“ ist inzwischen voll in der Elektrotechnik-Branche angekommen. Neben klassischen Rekrutierungsmaßnahmen werden deshalb innovative Formate zur Bewerberansprache immer wichtiger.

NADINE LUTZ *



Bild: Rohde & Schwarz

Ein spannendes Finale: Das Team FFT-Juchee vom Karlsruher Institut für Technologie hat Dr. Gauss gestoppt

Der Elektronikkonzern Rohde & Schwarz ist weltweit eines der führenden Unternehmen in der Elektrotechnik. Mit der Rohde & Schwarz Cybersecurity GmbH hat es seine Arbeitsfelder vor kurzem um das Standbein der Cyber-Sicherheit erweitert, um Spitzentechnologie „Made in Germany“ für eine der Herausforderungen der Zukunft bieten zu können.

Doch die Top-Position in punkto Qualität und Innovation ist nur mit Hilfe herausragender Mitarbeiter/innen möglich, weshalb Rohde & Schwarz kontinuierlich auf der Suche nach qualifizierten Fach- und Führungs-

kräften ist – und somit mittendrin in dem vielzitierten „War for Talents“. Dabei zeigt es sich, dass man neben klassischen Recruiting-Maßnahmen auch andere Wege gehen muss, um die Besten für sich zu gewinnen.

Mit dem Live Escape Game „Crack the Code“ und der Suche nach Dr. Gauss auf der diesjährigen Engineering Competition hat der Elektronikkonzern mit Stammsitz in München erstmals auf Recrutainment, also den Einsatz spielerischer Elemente in der Personalgewinnung, gesetzt.

Ziel des Unternehmens war es, potenzielle Kandidaten bei der Lösung von technischen Aufgaben in einem kreativen Umfeld kennenzulernen, mit ihnen intensiver als beim klassischen Bewerbungsgespräch in den Kontakt zu kommen und natürlich auch langfristig als möglicher, innovativer Arbeitgeber in Erinnerung zu bleiben.

CeBIT: Die Flucht aus dem Container

In Kooperation mit der Agentur YOUNG TARGETS veranstaltete Rohde & Schwarz auf der diesjährigen CeBIT das Live Escape Game „Crack the Code“. Eingesperrt in einen Container und ohne Hilfsmittel mussten Studierende innerhalb von nur 33 Minuten zehn Aufgaben aus dem Bereich der Kryptologie lösen, um den Container wieder verlassen zu können und die Pläne von Lord Lulz erfolgreich zu stoppen.

Besonders gefragt waren dabei Geschwindigkeit in Kombination mit IT-technischem Know-how, Kreativität und Teamfähigkeit: Qualifikationen, die Bewerberinnen und Bewerber auch im Arbeitsalltag bei Rohde & Schwarz benötigen. Gewonnen hatte das Team, das den Container in der schnellsten Zeit wieder verlassen konnte.



* Nadine Lutz
... HR, PR und interne HR-Kommunikation bei Rohde & Schwarz

Insgesamt haben sich 186 Teilnehmer an „Crack the Code“ versucht. Das Feedback der Teilnehmerinnen und Teilnehmer war durchwegs positiv: Das Spiel gab ihnen eine spannende Möglichkeit, einen potenziellen Arbeitgeber einmal von einer ganz anderen und erfrischend lockeren Seite kennen zu lernen.

Engineering Competition 2016: Stoppt Dr. Gauss!

Die Engineering Competition von Rohde & Schwarz, früher Fallstudienwettbewerb, findet seit 2004 statt und gehört zu den wichtigsten Events im Hochschulmarketing. In diesem Jahr hatte sich Rohde & Schwarz zum Ziel gesetzt, den traditionsreichen Wettbewerb um interaktive und spielerische Elemente zu erweitern. Zu diesem Zweck wurde mit Hilfe des Storytelling-Ansatzes der verückt gewordene Wissenschaftler Dr. Gauss ins Leben gerufen, der die Welt in ein analoges Kommunikationszeitalter zurückversetzen wollte. Ein Whistleblower spielte den Teilnehmerinnen und Teilnehmern kontinuierlich versteckte Datensignale zu, welche bei erfolgreicher Entschlüsselung den Aufenthaltsort von Dr. Gauss preisgaben.

Während der dreiwöchigen Vorrunde und dem mehrtägigen Finale wurden die Studierenden selbst Teil der Story rund um Dr. Gauss. Das Konzept ist dabei voll aufgegangen: Insgesamt hatten sich 71 Teams beteiligt und elf studentische Teams aus Deutschland, der Schweiz, USA und Singapur wurden zum finalen Showdown nach München eingeladen. Tenor der Studierenden: Unbedingt in ähnlicher Form im kommenden Jahr wiederholen!

Welche Erkenntnisse hat Rohde & Schwarz aus den beiden Recrutainment-Maßnahmen gezogen? Die Verbindung von interaktiven, fachlichen Herausforderungen und anschließenden persönlichen Gesprächen hat sehr gut funktioniert. Zugleich hat das Unternehmen einen ersten Vorgeschmack auf die Arbeitsweise und technischen Fähigkeiten potenzieller Bewerberinnen und Bewerber bekommen. Diese hatten wiederum die Möglichkeit, Rohde & Schwarz sowie seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter abseits der klassischen Kontaktaufnahme kennenzulernen.

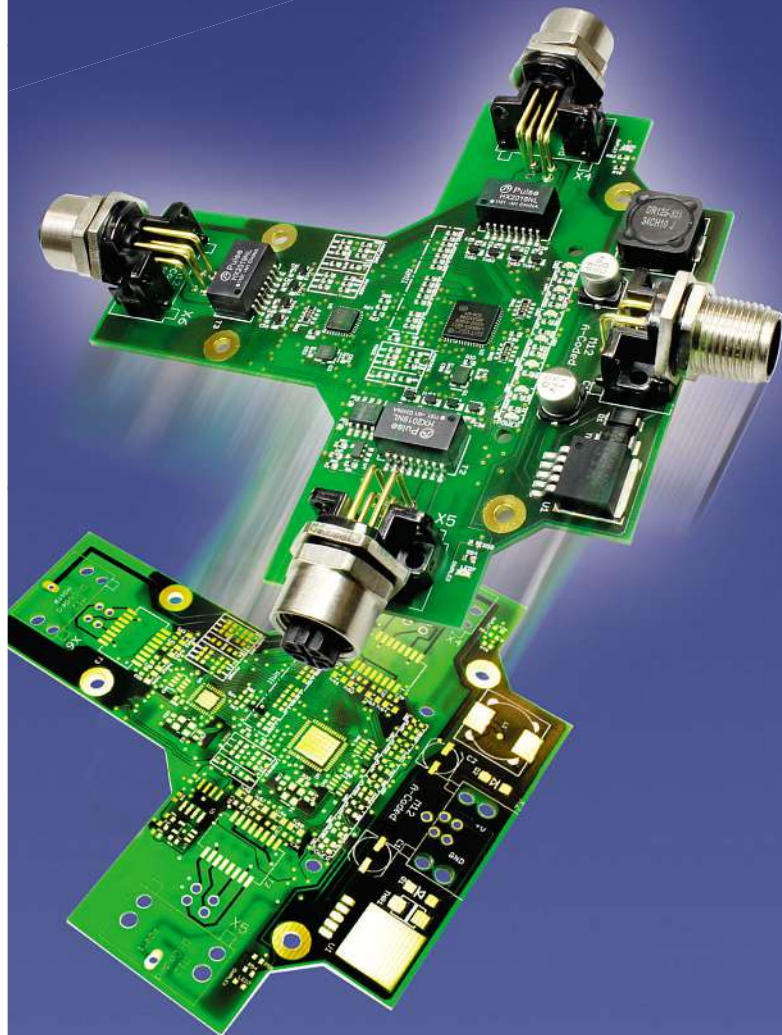
Demgegenüber steht natürlich ein intensiverer Ressourcenaufwand. Insgesamt lässt sich festhalten: Recrutainment wird für Rohde & Schwarz in Zukunft neben den klassischen Recruiting-Maßnahmen ein wichtiger Baustein bei der Suche nach qualifizierten Fach- und Führungskräften sein. // DF

Rohde & Schwarz

Schnell
8-Stunden-Service für Leiterplatten
4-Tage-Service für Bestückung

Zuverlässig
Eilservices:
pünktlich oder kostenlos

Aussergewöhnlich
Bestückung online ab 1 Bauteil





ELEKTRONIKPRAXIS.DE/FORUM

Die digitale Revolution frisst ihre Kinder

Der Smartphone-Boom führt dazu, dass viele Kinder und Jugendliche ihre Umwelt vergessen, weil sie stets ihr Gerät im Blick behalten, auch im Straßenverkehr.

Das sind schon skurrile Szenen, die man derzeit in den Innenstädten beobachten kann. Heerscharen von Kids wandeln wie im Trance, den Blick starr aufs Smartphone gerichtet, durch die Gegend. Die Kleinen scheinen sich dagegen aber wieder verstärkt Lego, Brettspielen und Fußball zu widmen. Es besteht also Hoffnung – hoffentlich nicht nur eine trügerische. (Olaf Barheine)

Dank Pokémon Go findet man Jugendliche jetzt an Orten, wo sie sonst nicht anzutreffen sind und bewegen sich wieder in freier Natur. Schöne neue Welt, wo Menschen nur durch eine App in Bewegung kommen. (anonym)

Ist es nicht so, dass in jeder evolutionären Entwicklung nur das Bestangepasste überleben wird? Wer braucht denn schon die Zombies, die in ihre eigene Welt abdriften? Sind erst einmal die vielen Smartphone-Nutzer am Steuer, die Whats-Apper aus der Umwelt und die Dauersurfer aus

dem wirklichen Leben ausgeschieden, bleibt vielleicht eine gesunde Restmenge übrig. Das wäre doch der Stoff für einen neuen Science-Fiction-Film. Dann würde die Verkehrsinfrastruktur wieder ausreichen, der Arbeitsmarkt befriedigt und die Renten- und Pflegekassen genügend Rücklagen besitzen, usw. (anonym)

Bei Siemens kaum Stellen für ungelernete Flüchtlinge

Die Siemens-Personalchefin sieht die Integration von Flüchtlingen in den Arbeitsmarkt als langwierige Herausforderung. Der Elektrokonzern hatte 100 Praktikumsstellen geschaffen. Ein Riesenladen wie Siemens und dann ganze 100 Praktikantenplätze? Und ganze 66 Stellen geschaffen, für eine später mögliche Ausbildung? Das können die kleinen Mittelständler im bayerischen Wald und anderswo aber deutlich besser! Wie sagte schon Erich Kästner: Es gibt nichts Gutes, außer man tut es! Besonders dann, wenn man die Möglichkeiten dazu hat! Werner von Siemens würde im Grab rotieren, wenn er wüsste, was seine Nachfolger heutzutage so alles treiben. (anonym)

Studie prognostiziert halbe Million E-Autos bis 2020

PwC erwartet, dass die staatliche Umweltprämie hilft, die ehrgeizigen Ziele bei Elektroautos wenigstens zur Hälfte zu erreichen. Dank der Fahrradindustrie und dem Pedelec-Boom ist das Ziel von einer Million Elektrofahrzeugen in Deutschland schon lange erreicht – und das völlig ohne staatliche Förderungen. (anonym)

Kaufst du noch oder reparierst du schon?

Reparieren macht glücklich, sagt Wolfgang Heckl, Generaldirektor des Deutschen Museums in München. Daher motiviert er zum Reparieren statt zum Neukauf. Das Problem: Viele Dinge soll man gar nicht reparieren. Gerade erst wieder erlebt: Elektronische Zeitschaltuhr mit verklebten Spezialschrauben. Mit viel Fummelei habe ich sie dann doch noch geöffnet bekommen. Ich habe lediglich die Knopfzelle gewechselt und seitdem funktioniert sie wieder einwandfrei. (Olaf Barheine)

Forscher knacken Funkschlösser

Forscher haben bei Auto-Schließsystemen eine massive Sicher-

heitslücke offengelegt. Weltweit sollen 100 Millionen Fahrzeuge betroffen sein. Die Autoindustrie wird zum Handeln aufgefordert. Dass eine Bank besser gesichert ist als ein Auto, das dürfte (hoffentlich) selbstverständlich sein, die Raiffeisenkasse vom Lande war ideal gegen Hacking gesichert: Kein Internet, oft nicht mal ein Fax, mit Glück Strom und Telefon. Schade eigentlich, dass es die nicht mehr gibt!

Beim Auto wiederum ist die Sache eigentlich ganz einfach: keine Vernetzung, kein Hacking! Und die Funkschlüssel waren immer schon knackbar und werden es auch immer bleiben. Denn die Alternative lautet: Scheibe einschlagen, ganz Low-Tech, wozu soll da viel Aufwand getrieben werden? (robby111)

Die Fahrzeuge von heute sind rollende Computer. Die Funkschlüssel sind viel einfacher aufgebaut, könnten auch gegen kleines Geld ausgetauscht werden. Anschließend wäre ein Software-Update im rollenden Computer möglich, wenn man nur wollte. (anonym)

Die Redaktion behält sich vor, Kommentare zu kürzen.

TECH-WEBINARE

www.elektronikpraxis.de/webinare

Live-Webinar am 21. Sept. 2016 Embedded Linux Application Security, Teil 2

Linux als Basis für embedded Systeme ist auf dem Vormarsch. Dieses Webinar erläutert die Sicherheitskonzepte von Linux und gibt Hilfestellung bei der Umsetzung in Ihrer Software.

Unser Experte gibt am **21.09.2016 um 14.00 Uhr** eine Einführung in die Sicherheitskonzepte, verdeutlicht an konkreten Beispielen ihren Einsatzzweck und zeigt Wege zur Umsetzung in ihren Applikationen auf. Die Teilnehmer lernen u.a.:

- warum Modularisierung und Speicherschutz die Grundlage für Applikations-Sicherheit ist
- wie Privilegien an Applikations-Module delegiert werden
- den Einsatz von Applikations-Containern zur Isolation
- weshalb eine Whitelist die bessere Alternative zur Anti-Virus-Software ist.

Veranstalter des Webinars: ELEKTRONIKPRAXIS

Referent: Holger Dengler, linutronix

Vortrags-Mitschnitt: Bargeldloser Zahlungsverkehr

Im „Krieg gegen das Bargeld“ werden ökonomische wie nicht-ökonomische Gründe aufgeführt. **Prof. Dr. Gerald Mann** vom FOM Hochschulzentrum München erklärte diese anlässlich seines Vortrags "Kein Bargeld mehr - keine Freiheit mehr?" auf dem EMS-Tag am 23.06.2016 in Würzburg.

Er nennt fünf Gründe, warum die Bargeldabschaffung sehr wahrscheinlich ist, wie eine schrittweise Abschaffung von stattdessen geht, welche Nachteile sie mit sich bringt und welche Alternativen es gibt.

Die amüsante und teilweise auch erschreckende Rede von Prof. Dr. Gerald H. Mann dauert ca. 45 Minuten.

www.elektronikpraxis.de/videos

Partner und Veranstalter:



VERANSTALTUNGEN

IoT-Kongress

14. - 15. September 2016, München

www.iot-kongress.de

Smart Home Kongress

05. - 06. Oktober 2016, Würzburg

www.smarthome-kongress.de

Datacenter Day

25. Oktober 2016, Würzburg

www.dc-day.de

Power-Kongress

25. - 27. Oktober 2016, Würzburg

www.power-kongress.de

Cooling Days

25. - 27. Oktober 2016, Würzburg

www.cooling-days.de

LED-Praxisforum

27. Oktober 2016, Würzburg

www.led-praxis.de

9. Embedded Software Engineering Kongress

28. November - 02. Dezember 2016, Sindelfingen

www.esk-kongress.de

DESIGN CORNER

www.elektronikpraxis.de/design_corner

Ultraflacher µModule-Regler für die Platinenunterseite

www.elektronikpraxis.de/dn546

Gleichspannungswandler mit integriertem 140-V-Schalter

www.elektronikpraxis.de/dn545

Vorsicht vor rauschende Unterabtastung in Sensoren

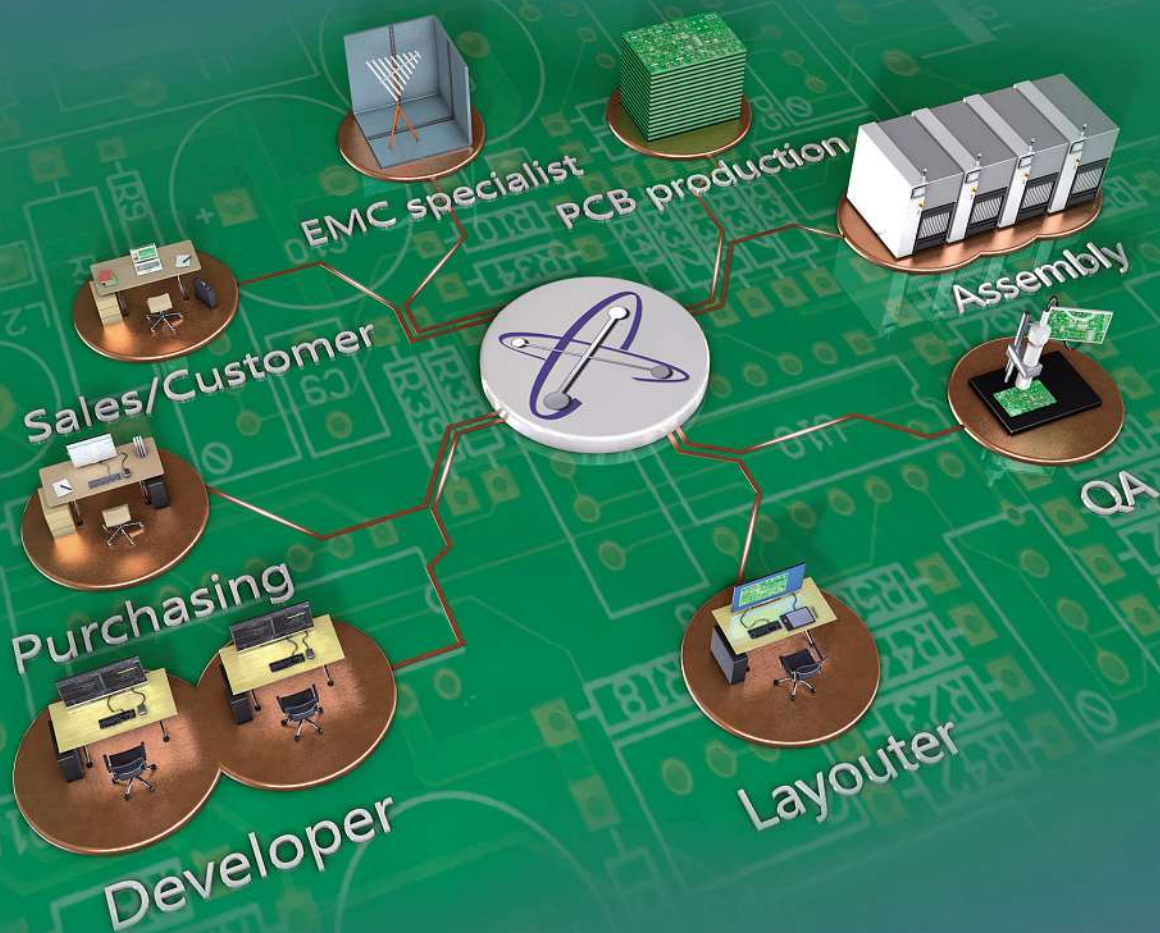
www.elektronikpraxis.de/adi543808

Analogwertausgabe mit Kanalüberwachung

www.elektronikpraxis.de/adi542514

Partner und Veranstalter:





TITELSTORY

Ein CAD-System optimiert für den Review-Prozess – dies ist die Lösung der Regensburger EasyLogix auf ein weitverbreitetes Problem der Leiterplatten-Entwicklung von der Entflechtung bis zur Integration in ein Gehäuse. Viele Abstimmungen werden bisher mit Hilfe von Ausdrucken oder PDFs vorgenommen. PCB-Investigator soll als Analysesoftware den PCB-Review-Prozess deutlich verbessern. Mit umfassenden Visualisierungs-, Export- und Importmöglichkeiten, Dokumentation, Versionsverfolgung und leistungsstarken Filtern für Teilansichten haben alle an der Entwicklung Beteiligten eine Datenbasis und ein Tool, um die Details im Projekt zu finden, für die sie zuständig sind.

Softwaregestützter Review-Prozess für fehlerfreies Concurrent Design

Als Viewing Tool sorgt PCB-Investigator für die nötige Kommunikation zwischen Entwickler, Fertiger und Bestücker von PCBs und pflegt auch den Informationsaustausch über Bauteile und Netze des Layouts.

GÜNTHER SCHINDLER *

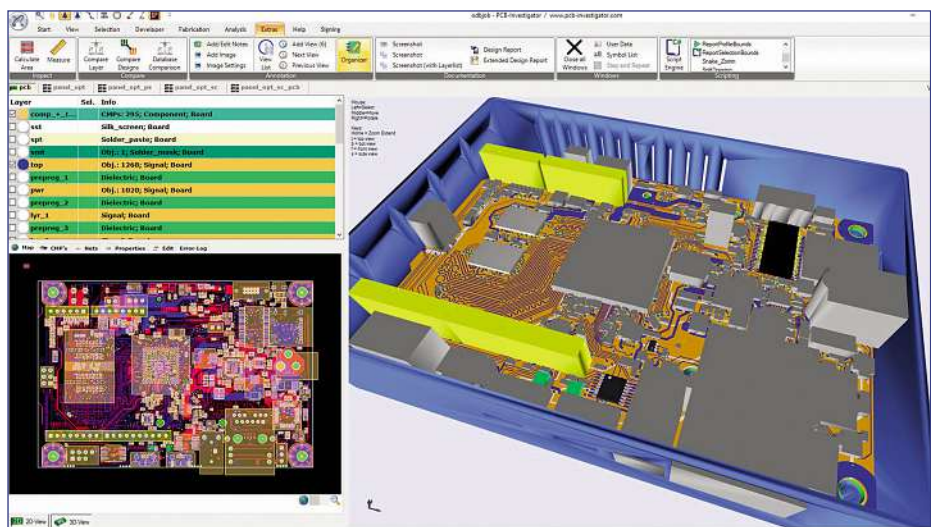
Auf dem Weg vom Schaltplan bis zur elektronischen Baugruppe werden Daten von den verschiedenen Experten in unterschiedlichen Systemen bearbeitet, exportiert und importiert. Die Übergaben, Importe und Exporte sind fehlerbehaftet. Review-Runden mit PDFs und Ausdrucken sind oft die einzigen Hilfsmittel, um Fehler zu korrigieren. Jetzt steht mit PCB-Investigator allen Beteiligten ein CAD-System zur Verfügung, mit dem Leiterplattendaten verschiedener Quellen zusammengeführt, interaktiv analysiert und visualisiert werden können. Das ermöglicht zuverlässigere, effizientere und papierlose Review-Prozesse.

„Kann so nicht bestückt werden, bitte Daten überprüfen.“ Diese Aufgabe stellt Entwickler regelmäßig vor große Probleme, die Symptome einer branchenweiten Prozessschwäche sind. Entwickler, Layouter, Platinenfertiger und -bestücker, Qualitätssicherung, Einkauf, Vertrieb – alle arbeiten am identischen Produkt. Aber mit unterschiedlichen Systemen, die in uneinheitlichen Datenformaten ihren Fokus auf verschiedene Aspekte legen. Bei jedem Arbeitsschritt, bei jedem Export von Daten für eine andere CAD-Software oder eine Maschine können Fehler auftreten – eine Kontrolle ist daher unverzichtbar.

Die Herausforderung dabei: Weil es keine durchgängige Tool-Kette gibt, wird im Review mit PDFs gearbeitet. Jeder Aspekt braucht hier eine eigene Kopie. Und: Das Erkennen von Details ist schwierig, die Zoomfunktion ist umständlich und es können nicht mehrere Zeichnungen nebeneinander angezeigt werden. Das Ergebnis ist,



* Günther Schindler
... ist Geschäftsführer bei Schindler & Schill in Regensburg.



Bilder: EasyLogix

Bild 1: Wie dieses Beispiel zeigt, kann auch das Gehäuse (blau) wie ein Bauteil in der ODB++-Datensammlung verwaltet werden. Die gelben Blöcke sind Platzhalter mit Worst-Case-Platzbedarf für Bauteile, für die noch zwischen verschiedenen Lieferanten entschieden werden muss.

dass die Review-Prozesse anhand von Ausdrucken enorm zeit- und kostenaufwendig sind und dennoch fehleranfällig bleiben.

Der PCB-Investigator von EasyLogix geht dieses Problemfeld an. Das Tool ist eine benutzerfreundliche und flexible CAD/CAM-Software, die allen Bereichen der Entwicklung und Fertigung als gemeinsame interaktive Visualisierung dient. Der Vorteil: Die prozessbeteiligten Fachabteilungen arbeiten weiter mit ihren Spezialsystemen – aber die prozess- und abteilungsübergreifende Kommunikation basiert auf PCB-Investigator.

Das Software-Paket nutzt das Datenformat ODB++. Dieses Format ist etabliert, um Leiterplatten-Design-Informationen zwischen Konstruktion und Fertigung sowie zwischen Design-Tools verschiedener CAD- und CAM-Anbietern zu übermitteln. In ODB++ werden alle Leiterplatten-Produktionsdaten in einem einzigen Datensatz gespeichert. PCB-Investigator nutzt dieses Format als Daten-

bank und vereinigt alle Daten für den Entwicklungsprozess und Fertigungsablauf.

Die Besonderheit von PCB-Investigator besteht darin, dass sich die Visualisierung der Daten nicht auf Leiterbahnen und Flächen beschränkt, sondern auch alle Informationen über Bauteile, Netze und Stack-Up des Layouts enthält und für Anwender einsehbar macht. Man kann auf alle Lagen und Datenobjekte wie Bauteile, Pins, Netze, Kupferelemente zugreifen, um diese zu evaluieren oder zu modifizieren. Das Tool verarbeitet außerdem die Datenformate IPC2581, GenCAD, IPC365, Gerber, Excellon, Sieb&Meyer, DPF, DXF, Raster (BMP, JPG, PNG, TIFF). Während die Visualisierungsmöglichkeiten von ECAD-Systemen eingeschränkt sind, zeigt PCB-Investigator Bohr-, Belichtungs- oder Bestückungsdaten auf Knopfdruck in jeder beliebigen Kombination von Informationsebenen. Ob für Fragen des Design Rule Check, der Leiterplattenferti-

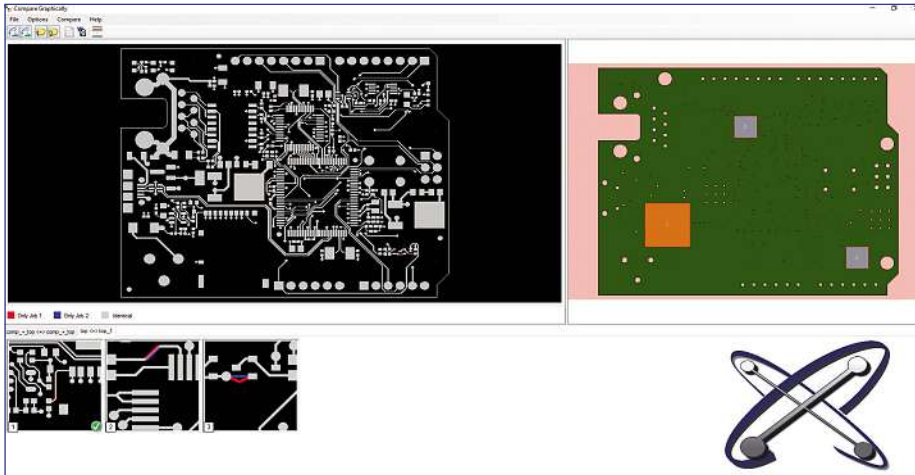


Bild 2: Revisionen werden verglichen und die Revisionsgeschichte archiviert.

gung, Bestückung, Lötmasken, Isolationsabstände, Luftstrecken, Kriechströme – was immer sich aus der Gesamtheit der PCB-Daten ableiten lässt, kann unmittelbar angezeigt werden. Einen einzelnen Netzzweig untersuchen? In der Anwendung einfach selektieren und reinzoomen.

Im Versionsvergleich liegt ein besonderes Vorteil des PCB-Investigators. Je komplexer die Elektronik und je mehr Teams daran arbeiten, desto wichtiger wird es, dass nicht nur jeder Stand dokumentiert, sondern auch von allen Beteiligten verglichen und freigegeben wird. Dabei geht es sowohl um den grafischen Vergleich als auch um den Vergleich von Bestückungsdaten und Netzverbindungen.

Ein elektronisches Produkt entsteht im ersten Schritt durch das geschickte Verknüpfen von Netzen, die die elektrische Charakteristik eines Geräts wiedergeben. Der PCB-

Investigator bereitet automatisch alle Netzinformationen für den Nutzer so auf, dass dieser sich auf schnellstem Weg einen Überblick über das Design der Leiterplatte verschaffen kann. Für einen umfassenden Eindruck ist ein gedruckter Schaltplan nicht mehr unbedingt notwendig. Ein wichtiger Faktor in der Entwicklung und Weiterentwicklung von Leiterplatten ist der Netzlistenvergleich. Design-Änderungen und Variantenergänzungen lassen sich in Änderungslisten berücksichtigen. Die elektronische Unterstützung des PCB-Investigators macht einen automatischen Lagen- oder Board-Vergleich bequem für jedermann möglich – auch bei sehr komplexen Produkten. Die Ergebnisse werden für den Anwender so aufbereitet, dass Veränderungsschritte leicht nachvollziehbar sind und der Nutzer alle entscheidungsrelevanten Informationen bekommt.

Während des Entwicklungsprozesses ergeben sich durch Optimierung Veränderungen bei den Bauteilen. Beim Vergleich der Komponenten zweier vorliegender Leiterplatten können Design-Änderungen sofort erkannt und interpretiert werden. Der PCB-Investigator vereinheitlicht die Listen von Bauelementen und ermöglicht es dem Einkauf, eine automatische Verbindung zwischen Materialliste und ERP-System für die Preisangabe zu etablieren. Für alle Bauteile mit Sachnummern werden die aktuellen Preise über die Schnittstelle herangezogen, addiert und Berichte erzeugt. Die Einkaufs-Abteilung ist für den Qualifizierungsprozess alternativer Materialien oder Teile zuständig. Stete Preisverhandlungen und periodische Bewertungen der Lieferfähigkeit gehen in die Materialauswahl ein und ermöglichen schließlich ein preisgünstiges, verlässliches Produkt mit gesicherter langfristiger Verfügbarkeit.

Bisher werden häufig verschiedene, unverbundene Materiallisten geführt. Eine produktbezogene Basisstückliste in PCB-Investigator ist für alle Anwender gleich, um fachbereichsspezifische Daten ergänzt und stets konsistent. Fachbereiche wie Entwicklung, Beschaffung, Produktion, Logistik und Vertrieb können durch eine anwenderspezifische Sicht auf eine Datenbasis zugreifen, die immer den aktuellen Stand der Produktentwicklung darstellt. Zugleich ist jederzeit ersichtlich, wann es welche Änderungen bei den Komponenten gab – sei es durch Änderung des Designs oder durch die Wahl besserer, günstigerer oder länger verfügbarer Teile.

Vier Editionen für den bestmöglichen Prozess

Wie verändert PCB-Investigator den Review-Prozess? Voraussetzung ist die Entscheidung, alle Änderungen am Produkt in einem jeweils gültigen ODB++-Datensatz zentral abzulegen. Wo früher Serien von Besprechungen anhand von Ausdrucken erforderlich waren, können nun alle Beteiligten gleichzeitig den ODB++-Datensatz in ihrem PCB-Investigator laden und beurteilen. Dieser Prozess wird durch vier Versionen der Software unterstützt, die die Komplexität durch domainspezifische Vorauswahlen reduzieren: Die Basic Edition konzentriert sich auf die grafische Darstellung, die Developer Edition auf die elektrischen Eigenschaften, die Fabrication Edition auf Fragen der Platinenfertigung und -bestückung und die Ultimate Edition ist geeignet für Mitarbeiter, die alle Aspekte überblicken müssen. Die Mög-

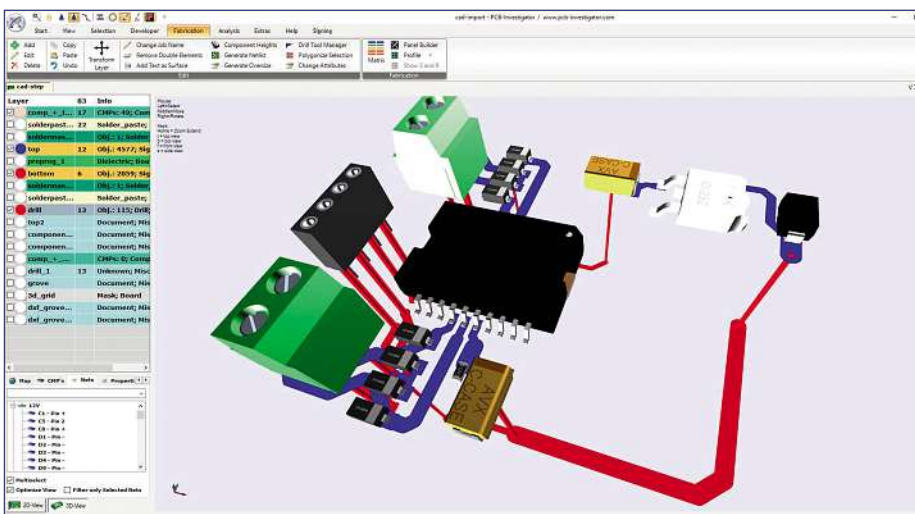


Bild 3: Explosionsansicht der Spannungsversorgung und Powerleitungen – jeder Aspekt der Leiterplatte kann einzeln herausgefiltert und dargestellt werden.

27

Elektronik 4.0 für die gesamte Fertigung

*Wie können manuelle Tätigkeiten und die Produktionsmitarbeiter
in das Industrie 4.0-Konzept moderner (teil)automatisierter
Fertigungen eingebunden werden?*

DR. FRIEDRICH W. NOLTING *



Bild 1: Das Aegis Manufacturing Operation System liefert alle wichtigen Informationen auf einen Blick

Wettbewerbsfähige moderne Fertigungen sind durchdrungen von industriellen Rechnerarchitekturen, mit Integration der automatischen Fertigungszellen. Auf diese Industriebereiche erstrecken sich derzeit die meisten Veröffentlichungen und Forschungen zum Thema Industrie 4.0.

Daneben existiert aber auch in Hochlohnländern weiterhin ein nicht unerheblicher Anteil von teilautomatisierten Fertigungs- und Produktionsbereichen. Hier stellt sich nun die Frage: Wie können manuelle Tätigkeiten und die Produktionsmitarbeiter in das Industrie 4.0-Konzept eingebunden werden?

Eine besondere Bedeutung erhalten die manuellen Prozesse, wenn sie in automatisierten Gesamtanlagen eingebunden sind. Das gesamte Konzept Industrie 4.0 würde scheitern, wenn nicht auch die manuellen

Prozesse integrierbar sind. Es ist davon auszugehen, dass insbesondere bei hoch flexiblen und variantenreichen Fertigungen die manuellen Tätigkeiten fester Bestandteil auch der modernsten Produktionsbetriebe zukünftig bleiben werden.

"Wenn es nicht sichtbar ist, kann es nicht gemessen werden und wenn es nicht gemessen werden kann, kann es nicht verbessert werden." Dies ist die Grundphilosophie vieler erfolgreicher Hersteller auf der ganzen Welt. "Manufacturing Excellence" kann nur durch Transparenz der Fertigungsprozesse entstehen. Moderne Fertigungsbetriebe haben einfachen und sofortigen Einblick in Produkt-, Prozess-, Qualitäts-, Test- und Materialinformationen des gesamten Fertigungsprozesses.

Fertigungsdaten: eindeutig, präzise und zeitnah verfügbar

Qualitäts- und Performance-Daten stehen bei jedem erfolgreichen Fertigungsprozess im Mittelpunkt, daher ist es wichtig, dass alle Systeme und Vorgänge in der Fertigung die dazu notwendigen Informationen auf

eine sinnvolle Art und Weise messen, sammeln und aufbereiten.

Alle Daten müssen miteinander verbunden werden: vom eingehenden Material über Material-Management, Produktion, Test, Qualitätskontrolle, Verpackung und den Weg bis zum Versand und sogar bis hin zu After-Market-Dienstleistungen. Die Debatte über Transparenz beschränkt sich oft auf die Prozesse innerhalb der Fabrikmauern, aber der größte Nutzen wird mit einem ganzheitlichen Ansatz zur Transparenz der gesamten Wertschöpfungskette erreicht.

Die grundlegenden Anforderungen sind also das Sammeln und Speichern von Daten, die jedoch weitgehend wertlos sind, wenn sie weder Verbesserung noch Korrekturmaßnahmen oder Manufacturing Excellence ermöglichen. Der erklärende Nutzen entsteht nur, wenn die Daten korrekt analysiert und den richtigen Personen in geeigneter Weise und zum richtigen Zeitpunkt angezeigt werden.

Qualitäts- und Performance-Daten können nur optimal genutzt werden, wenn man sie so darstellen kann, dass eine Analyse und Interpretation für den Anwender in der Fertigung möglich ist. Dies bedeutet nicht, alle Daten mit einer großen Anzahl von Leistungsindikatoren oder Messwerten an nur eine Person zu liefern. Für den Bediener an der Fertigungslinie sollten die Daten kompakt sein und lediglich Elemente wie Maschinenleistung, Betriebszeit oder Materialmangel beinhalten. Ein Qualitätsingenieur benötigt Informationen über die Leistung eines bestimmten Produkts im Test, um mögliche Gründe für Fehler zu analysieren. Der Produktionsplaner hingegen braucht Einsicht in ganz andere Daten, um besser planen zu können und Was-wäre-wenn-Szenarien bei geänderten Losgrößen oder bei Störungen in der Lieferkette zu erstellen. Über die gesamte Organisation hinweg – von der Fertigung bis zur Unternehmensleitung – besteht Bedarf an aktuellen und präzisen Daten.



* Dr. Friedrich W. Nolting
... ist geschäftsführender Gesellschafter von Aegis Software in Erlangen.

Nachdem der Wert der transparenten Fertigung festgestellt wurde, stellt sich die Frage was nötig ist, um Daten transparent und für das Unternehmen nützlich zu machen.

Wie wird die Fertigung transparent?

Die Arten von Informationen die erforderlich sind, um eine Fertigung transparent zu machen, hängen direkt mit den Aktivitäten und Funktionen von den Anlagen und Personen zusammen, die diese Informationen in ihrem Arbeitsprozess benötigen. Es werden entweder Echtzeit- oder historische Daten benötigt. Diese sollten den Usern z.B. als Dashboards, Analysen, Berichte oder mobile Anwendungen für den Zugriff von unterwegs zur Verfügung gestellt werden.

Neben der Tatsache, dass Mitarbeiter mobil sind, muss ein globales Dateninformationssystem berücksichtigen, dass Produktionen über eine einzelne Fertigung oder einen einzigen Standort hinausgehen. Mit Unternehmen und Lieferketten, die zunehmend global agieren, müssen Reporting-Tools die Möglichkeit bieten, dass Gruppen von Mitarbeitern auf große Datenmengen über mehrere Anlagen in verschiedenen geografischen Regionen Zugriff haben.

Kollaborative Datenerhebung kann in einem Team-Meeting äußerst wertvoll sein, um die Ursache eines bisher nicht vollständig gelösten Problems zu erkennen. Statische Berichte oder Excel-Tabellen allein sind selten schlüssig. Ein tiefer Einblick in Echtzeit-Daten klärt hingegen Ursachen und führt zielgerichtet zu Lösungen. Transparenz, Rückverfolgbarkeit, Sichtbarkeit, Dynamik und die Fähigkeit, Daten so abzurufen und

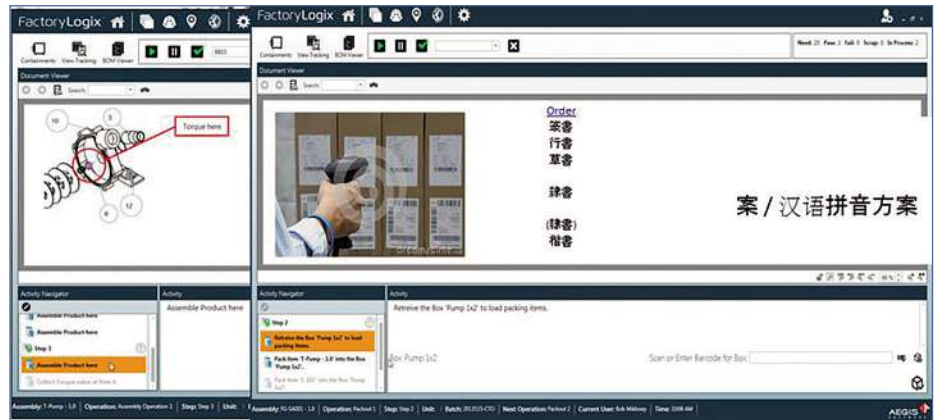


Bild 2: Benutzerabhängige Sprachführung bei den Arbeitsanweisungen

zu liefern, dass sie eine schnelle Antwort auf jede Frage ermöglichen – das unterscheidet in unserer heutigen Zeit erfolgreiche Unternehmen von ihren Wettbewerbern. Die selbst eingebundenen Mitarbeiter sind eher dazu bereit, mehr Eigeninitiative bei der Lösung von Herausforderungen im Unternehmen und für den Kunden zu zeigen.

Integration des Menschen in das automatisierte System

Maschinen für das Industrie 4.0-Konzept zu ertüchtigen ist eine Frage der Normierung, die durch ausreichend Anstrengung und Kooperationsbereitschaft gelöst werden kann. Wie aber soll der Mensch und seine Tätigkeit in das automatisierte System integriert werden? Auch für die Prozessmitarbeiter muss eine Lösung gefunden werden, um den Informationsaustausch zwischen den Produkten und Prozessschritten bei manuellen Tätigkeiten nicht zu unterbrechen.

Das Industrie 4.0-Konzept kann manuelle Produktionsprozesse integrieren, wenn die Tätigkeitsbeschreibungen und Arbeitsaufträge nutzerabhängig flexibel umgesetzt werden können. Im Idealfall meldet sich ein Mitarbeiter an seinem Arbeitsplatz an und sämtliche Interaktionen erfolgen zum einen zugeschnitten auf sein Kulturprofil und zum anderen auf sein Qualifikationsprofil.

Ein weiteres Merkmal des Industrie 4.0-Ansatzes besteht im dynamischen Prozessablauf (Bild 3). Werkstückträger oder Produkte durchlaufen aktiv den Produktionsbetrieb und steuern selbstoptimierend den nächsten Fertigungs- und Montageschritt an. Dabei fragen die Produkte aktiv bei den Maschinen an und lotsen sich dann selbständig zum nächsten freien Arbeitsplatz. Prozessfähigkeit und Maschinenrüstung werden hierbei berücksichtigt. Überträgt man diese Anforderung auf die manuellen Prozessschritte so ergeben sich hier ähnliche Herausforderun-

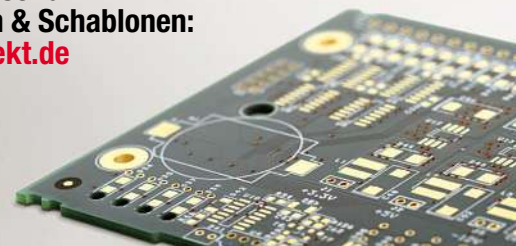
NEU:
Bonus-
programm



WE
WÜRTH ELEKTRONIK

»Ich habe meine
Leiterplatte einfach
selbst **online**
konfiguriert und
Prämien kassiert!«

Meine Adresse für
Leiterplatten & Schablonen:
www.WEdirekt.de



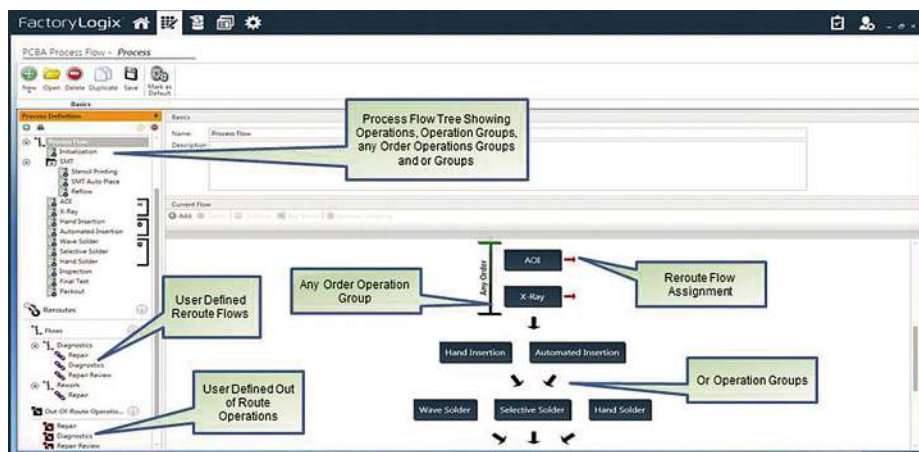


Bild 3: Die dynamische Prozessmodellbildung



Bild 4: Produktqualität im CAD Modell

gen an die Mensch-Maschine-Kommunikation. Das Produkt erfragt einen geeigneten manuellen Tätigkeitsschritt. Nur geeignete Arbeitsplätze mit ausreichend qualifiziertem Personal kommen letztlich zur Auswahl. Anschließend gilt es den Mitarbeiter dynamisch über die anstehenden Tätigkeiten zu informieren. Dazu meldet sich das Produkt bei der Arbeitsstation an und aktiviert damit die notwendigen Arbeitstätigkeiten.

Der smarte Arbeitsplatz im Industrie-4.0-Umfeld

Bisher hat sich das Anwendungsbeispiel auf die Informationsbereitstellung von Produktions- und Qualitätsdaten fokussiert. Die Aegis-Lösung erfüllt sowohl mit der IT-Infrastruktur als auch mit dem Software-Konzept die Herausforderungen, die eine Industrie 4.0-Lösung an ein System für den intelligenten Arbeitsplatz der Zukunft stellt. Im Bereich der Maschinen-Kommunikation wird bereits ein internationaler Standard einge-

setzt, um den Datenaustausch zwischen Maschinen und Anlagen zu standardisieren und damit zu vereinfachen. Wie wird nun der smarte Arbeitsplatz integriert? Hierfür ist zunächst eine arbeitsplatzunabhängige Prozessbeschreibung erforderlich, die dynamisch auf Ablaufänderungen reagieren kann.

Meldet sich ein Werkstück an einem Arbeitsplatz an, wird durch das Aegis-System geprüft, ob der Arbeitsplatz zulässig ist und wenn ja, welche Tätigkeiten noch ausgeführt werden müssen oder welche Prüfschritte ggf. noch fehlen. Das zugrundeliegende Workflow-Konzept bleibt dabei so wenig stringent wie möglich, um einen möglichst freizügigen Ablauf durch die Produktion zu ermöglichen. Damit muss allerdings auch der Arbeitsplan ständig aktualisiert werden und folgt keiner festen Vorgabe aus dem ERP. Gesteuert wird das System über zentrale Serverinstanzen, die auf der Basis moderner Skalierungsmethoden auch mit großen Datenmengen um-

gehen können. Dieses Datenmodell und sämtliche Arbeits- und Prüfgänge werden immer direkt mit dem technischen CAD-Modell des Produktes verknüpft. Daneben gibt es zu dem Produkt das Prozessmodell, welches die Prozess- und Prüfparameter enthält. Erst durch die intelligente Zusammenführung von beiden Informationen ergibt sich ein vollständiges und nutzbares Abbild des Produktfortschritts sowie der Produktqualität (Bild 4). So werden den Produktionsmitarbeitern und dem Management immer die erforderlichen Daten zur Verfügung gestellt, wo sie und wann sie gerade benötigt werden.

Die Arbeitsplätze selbst werden mit Touchscreens ausgestattet, an denen sich jeder Mitarbeiter anmeldet. Anschließend erscheinen alle verfügbaren Arbeitsaufträge am Bildschirm. Welchen Arbeitsgang der Mitarbeiter ausführen muss, entscheidet das Produkt, das an seinen Arbeitsplatz gelangt. Auf dem Bildschirm werden sofort alle wichtigen Änderungsmitteilungen und Engineering-Anweisungen aufgebildet, die bearbeitet, beachtet und rückgemeldet werden müssen. Hiermit wird sichergestellt, dass die in der Zeit zwischen Auftragsbeginn und Bearbeitung anfallenden Änderungen dynamisch im laufenden Arbeitsprozess Eingang finden. Eine herkömmliche Fertigungs- und Arbeitsplanung würde hier komplett scheitern.

Überwacht werden auch sämtliche Materialien mit ihren Eigenschaften, die in den Produktionsablauf einfließen. Im Hintergrund der Materialkontrolle werden die Approved Manufacturer Lists (AML) herangezogen, um den aktuellen Freigabe- und Qualitätsstatus jedes Bauteils zu prüfen. Veränderte Materialeigenschaften und / oder Prozesseigenschaften werden sofort erkannt und es kann direkt darauf reagiert werden.

Produktionsverbesserung am smarten Arbeitsplatz

Das Aegis Manufacturing Operating System leistete Verbesserungen für die Produktivität und Qualität durch seine einzigartige Kombination aus dynamischen Datenmodell und papierloser Dokumentation für die smarten Arbeitsplätze auch im Industrie 4.0-Umfeld. Zusätzlich kann das integrierte Qualitätsdatenerfassungssystem das Fehlermanagement radikal verbessern. Das System wird durch Aegis laufend verbessert und erweitert. Derzeit laufen Projekte mit einer integrierten Logistikanbindung, um auch den Materialfluss für das Industrie 4.0-Konzept zu ertüchtigen.

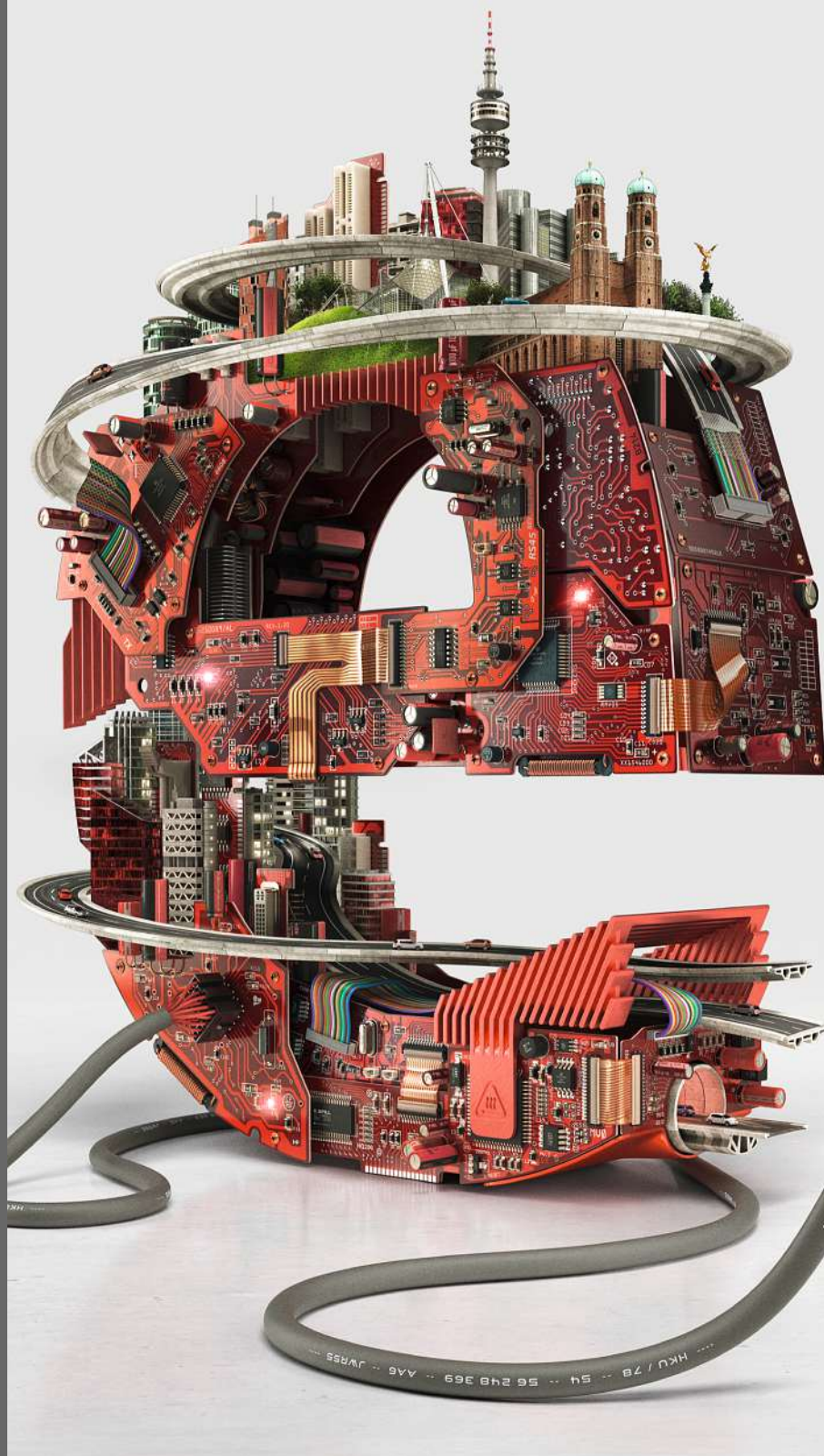
// AI

Aegis Software



Messe München

Connecting Global Competence



Planet e: Where the future begins.

Elektronik von morgen.
Schon heute.

Tickets & Registrierung:
electronica.de/tickets

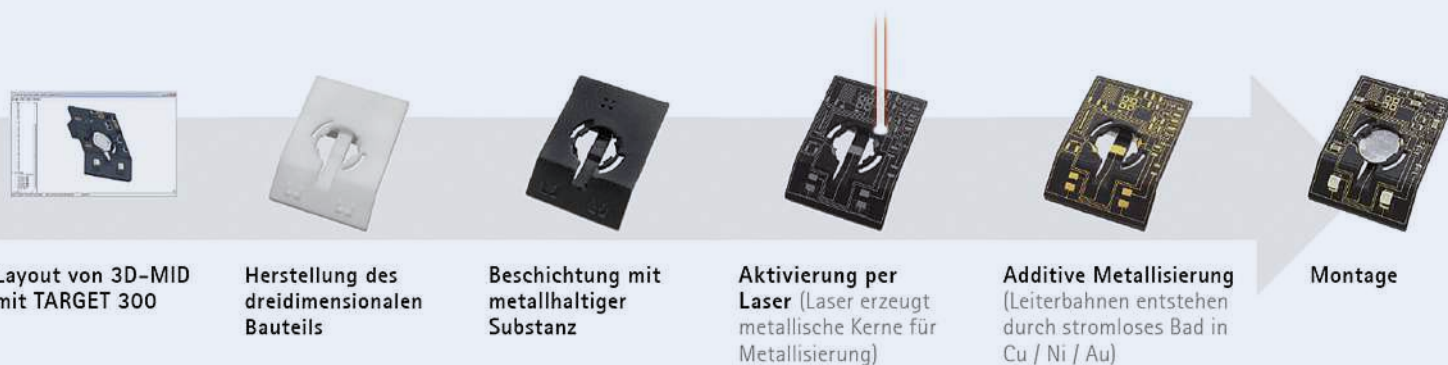
Weltleitmesse für Komponenten, Systeme und
Anwendungen der Elektronik

Messe München | 8.–11. November 2016 | electronica.de



electronica 2016

inside tomorrow



Laser-Direktstrukturierung: Die verschiedenen Herstellungsschritte von Mechatronic Integrated Devices (MID)

Bild: Beta Layout

Maßgeschneiderte Produkte as a Service

Auf dreidimensionalen Schaltungsträgern finden Schaltungen moderner Elektronikgeräte auch im begrenzten Raum Platz. Wo der Spritzguss viel zu teuer ist, liefert die Additive Fertigung eine Antwort.

MATTHIAS HÖH *

Anfang 2016 war mehrfach vom Ende des Mooreschen Gesetzes zu lesen – die Leistung von Computer-Chips würde sich demnach nicht mehr länger alle zwei Jahre verdoppeln. Der Grund: Die Strukturen auf den Prozessoren sind bereits in Größenordnungen von wenigen Nanometern vorgedrungen. Eine weitere Verkleinerung ist technisch kaum noch machbar.

Um die Leistung weiter zu steigern, arbeiten die Hersteller an Architekturen, die mehrere Strukturschichten übereinander stapeln. Eine ähnliche Herangehensweise ist für den Bereich der Schaltungsträger bereits etabliert. Für die Herstellung und Test von Prototypen dieser neuartigen Träger setzt Beta Layout erfolgreich auf Eos-Technologie.

Herausforderungen der Miniaturisierung

Die Schaltungsträger, beziehungsweise auch althergebrachte Platinen, stehen stets ein wenig im Schatten der auf ihnen arbei-

tenden Mikroprozessoren. Zu Unrecht, denn was hilft das beste Gehirn ohne ein leistungsstarkes Zentralnervensystem?

Ähnlich wie dort verhält es sich nämlich im Bereich der Mikroelektronik: Beinahe jedes moderne Gerät benötigt eine Leiterkarte, um neben einem oder mehreren Chips die weiteren elektronischen Bauelemente aufzunehmen. So entsteht ein Netzwerk, das von der Stromversorgung über die Schaltung bis hin zu den Signalausgängen eine Vielzahl von Tätigkeiten übernimmt.

In neuen Apparatschaften steht dabei häufig nur noch sehr wenig Bauraum für herkömmliche Leiterplatten zur Verfügung. Das liegt zum einen daran, dass viele Vorrichtungen immer kleiner werden. Doch auch bei einem insgesamt größeren Formfaktor gibt es für die eigentliche Elektronik oft kaum noch Platz. Das vorhandene Volumen beanspruchen zum Beispiel Bildschirme, immer mehr Schnittstellen und Ausgänge sowie größere Akkus.

Die Zeiten, in denen eine simple Lochrasterplatine für den testweisen Aufbau neuer Schaltungen ausreichte, sind damit in den meisten Branchen und Fällen längst vorbei. Neben dem zur Verfügung stehenden Bauraum spielt auch das Gewicht eine gewisse

Rolle – kompakte, dreidimensional bauende Leiterplatten tragen auch hier ihr Scherflein bei.

Bei modernen Elektronikprodukten muss die Schaltung häufig im begrenzten Raum eines Gehäuses Platz finden. Wenn herkömmliche ebene Leiterplatten nicht mehr genug Möglichkeiten bieten, alle Bauelemente unterzubringen, sind besagte dreidimensionale Schaltungsträger die Lösung der Wahl. Doch hier sind die immer kürzeren Lebenszyklen vieler Geräte die nächste Herausforderung: Für die Herstellung von Prototypen ist der Spritzguss viel zu teuer. Aus diesem Grund entschied sich Beta Layout, nach einer kostengünstigen und leistungsstarken Alternative zu suchen.

Ist Laser-Direktstrukturierung die Lösung?

Welche Technologie böte sich bei einer Mehrschicht-Architektur mehr an als die additive Fertigung? Denn hier baut ein Laserstrahl Ebene für Ebene eines Werkstücks auf. Beta Layout setzt auf diese Technologie und verwendet Kunststoffteile, die im 3D-Druck hergestellt werden.

Die eigentliche Innovation erfolgt dabei nach dem Druck: Die Modelle erhalten nach



* Matthias Höh
... ist Business Development Manager bei der EOS GmbH Electro Optical Services.

der Erstellung einen speziellen Lack, der mit einem Additiv versehen ist. Das folgende, sogenannte Laser-Direktstrukturieren (LDS) erzeugt Anordnungen, die sich durch Aktivierung des Lacks zu Leiterbahnen ausbauen lassen.

Der Laser löst hierbei eine physikalisch-chemische Reaktion aus, die metallische Keime erzeugt und gleichzeitig die Oberfläche aufräut. Nach der Laser-Direktstrukturierung wandern die dreidimensionalen Modelle in ein stromloses Kupferbad. Dort setzen sich an den zuvor aktivierten Bereichen Kupferpartikel ab und erzeugen so Leiterbahnen. Nach dem Kupferaufbau können die Leiterbahnen galvanisch weiter aufgekupfert oder direkt mit einer Endoberfläche versehen werden.

Die Baugruppe versteht Beta Layout im Anschluss in der hauseigenen Bestückungsabteilung mit Bauteilen. Die nun fertiggestellten Werkstücke dienen als erste Prototypen und Muster, mit denen sich Funktionen testen und Layouts überprüfen lassen.

Maßgeschneiderte 3D-MID als Prototypen

"Wir bieten die Herstellung von 3D-MID – Mechatronic Integrated Devices – als Prototyp für verschiedene Unternehmen an", erklärt Manuel Martin, Product Manager 3D-MID bei Beta Layout. "Durch die Arbeit mit der Formiga P 110 von Eos sind wir in der Lage, unseren Kunden sehr schnell qualitativ hochwertige Produkte zu liefern. Besonders praktisch ist dabei, dass wir sogar per Website und Online-Shop die Bestellung von 3D-Modellen anbieten können. Mit der additiven Fertigung konnten wir unser Geschäftsmodell erfolgreich ausbauen."

Durch die Nutzung der additiven Fertigung können vom einzelnen Entwickler bis hin

zum Großunternehmen maßgeschneiderte Schaltungsträger für die Prototypen neuer elektronischer Geräte verwendet werden. Die Kunststoffteile lassen sich dabei schnell und zu günstigen Konditionen herstellen. Gleichzeitig bietet das Verfahren die erforderliche Genauigkeit sowie eine hohe Bauteilqualität, um die benötigten Grundkörper bereits in einer seriennahen Güte zu produzieren – ein nicht zu unterschätzender Aspekt, gerade bei Testläufen.

Verarbeitung unterschiedlicher Materialien

Die Eos-Technologie ermöglicht dabei auch ein hohes Maß an Flexibilität: Die verwendete Maschine ist in der Lage, unter-

schiedliche Materialien zu verarbeiten, etwa das mit Glasperlen gefüllte PA 3200 GF oder das aluminiumgefüllte Polyamid Alumide. Hochleistungspolymere wie PEEK (Polyetheretherketon) oder Metalle sind ebenfalls möglich. Entscheidend ist dabei, dass alle Stoffe hochtemperaturfähig sind, eine Einschränkung durch das Spritzgussverfahren in der Serienfertigung.

Durch diese Flexibilität kann Beta Layout für seine Kunden individuell unterschiedliche Anforderungen erfüllen, etwa dem künftigen Einsatzzweck des Schaltungsträgers entsprechende Besonderheiten. Auf diese Weise lassen sich individuell optimierte Lösungen finden, sei es im Hinblick auf niedrige Kosten oder eben hohe Temperaturbeständigkeit beziehungsweise sonstige Erfordernisse.

Additive Fertigung als Katalysator für Innovationen

Neben diesen Vorteilen bietet die additive Fertigung noch einen weiteren Pluspunkt: "Im Endeffekt erleben wir hier eine Demokratisierung von Hochtechnologie. Ohne Innovationen wie diese könnten wir 3D-MID gar nicht als Service anbieten", fasst Manuel Martin zusammen.

"Das würde bedeuten, dass viele kleinere Unternehmen und Entwicklerbüros gar keine Chance auf solche Prototypen hätten. Damit würde die hierzulande viel zitierte Kreativität und Schaffenskraft kleiner und mittlerer Unternehmen an Fahrt verlieren, der Bereich Forschung und Entwicklung wäre als solches weniger dynamisch."

Additive manufacturing ist damit ein Katalysator für weitere Innovationen – und damit vielleicht schon bald Ausgangspunkt für ein neues Mooresches Gesetz. // AI



Bild: Eos

Industrieller 3D-Druck: Formiga P 110 von Eos

Beta LAYOUT / EOS

MOT EK 2016
Stuttgart Exhibition Center
10. – 13. Oktober
Halle 6, Stand 6240

LEAN PRODUCTION DRIVEN BY **BEST PRACTICE**
Praxis-Know-how und Umsetzungskompetenz – Turn ideas into productivity



Arbeitsplatzsysteme für die moderne Industrieproduktion. Ein optimaler Workflow integriert Vorteile von Lean Production in Ihre Produktionsprozesse. Unser Anspruch: bestmögliche Organisation von Mensch und Material.

Infos und Case Studies:
www.treston.de/leanproduction

Zahlreiche Änderungen, Anpassungen sowie Neuregelungen bei EU-Richtlinien zu Umweltgesetzgebungen und deren Umsetzungen in Nationales Recht haben eine Überarbeitung von Band 15 „EU-Umweltgesetzgebungen – Ein Überblick“ erforderlich gemacht.

Bibliothek des Wissens, Band 15 „EU-Umweltgesetzgebungen – Ein Überblick“ in 4. Auflage erschienen



Bild: lassedesignen/Fotolia.com

Hier ein kleiner Ausschnitt von Änderungen die in die Überarbeitung eingeflossen sind und nennenswerten Einfluss auf die Prozesskette von elektronischen Produkten haben:

RoHS: Die Aufnahme der Beschränkung von „Phthalaten“ wurde im März 2015 beschlossen. Die Umsetzung in nationales Recht muss spätestens 31.12.2016 erfolgen. Die Beschränkung tritt am 22. Juli 2019 in Kraft.

ElektroG2: Der Herstellerbegriff wurde deutlich erweitert und die Rücknahmepflicht von elektronischen Produkten hat sich für Händler seit Juli 2016 verändert um nur zwei Änderungen zu nennen.

Produktsicherheitsverordnung: Seit dem 20.04.2016 ist die neue 1. ProdSV (Produktsicherheitsverordnung) in Kraft getreten und setzt die Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU in nationales Recht um. Für Hersteller, Importeure und Händler entstehen neue Pflichten.

Wichtiger Hinweis in eigener Sache:

Der Band 15 ist als Hilfsmittel zu sehen und ersetzt nicht die geltenden EU- und nationalen Gesetzgebungen in ihren gültigen Ausgaben.

Weitere Informationen, finden Sie wie gewohnt, auf unserer Homepage oder im direkten Kontakt.



FED-Geschäftsstelle Berlin
Tel. +49(0)30 340 60 30 50
Fax +49(0)30 340 60 30 61
E-Mail: info@fed.de
www.fed.de

Anschrift: Frankfurter Allee 73C | 10247 Berlin

KOMBINATIONSTESTER

Für Flying-Probe- und HF-Tests

Die Entwicklung hin zu immer kleineren Bauteilen und Strukturen in der Elektronik-Branche lässt den Designern wenig oder keinen Raum für Testpunkte. Darüber hinaus führte das Vordringen von Hochfrequenz-Technologien zu einem steigenden Bedarf an Testequipment, das diese typischerweise sehr kleinen Schaltungen verifizieren kann. Das Testen von Leiterplatten-Baugruppen ohne dedizierte Testpunkte ist mit Flying-Probe-Systemen zuverlässig möglich. Der zusätzliche Bedarf, Hochfrequenzsignale zu messen, ist jedoch eine neuartige Herausforderung. Die Pilot^{4D} V8 HF von Seica verbindet die Flying-Probe-Technologie mit Hochfrequenz-Tests. Die hochpräzisen Tastköpfe des Pilot V8-System kontaktieren selbst winzigste Bauteile bis herab zu 008004-Chips. In diese Tastköpfe wurden Hochfrequenz-Mess-Systeme integriert,



die HF-Signale bis zu 1,6 GHz verifizieren können. Zu den möglichen Messungen zählen Taktfrequenz, Anstiegs- und Abfallzeiten sowie Setup- und Hold-Zeiten kritischer Signale. Das System Pilot^{4D} V8 HF verfügt über eine integrierte LabVIEW/Test-Stand-Schnittstelle. Das Testsystem umfasst auch herkömmliche ICT-Fähigkeiten.

Seica

HALBAUTOMATISCHER BESTÜCKER

Entlastend arbeiten

Dataschalt setzt den halbautomatischen Bestücker SM 902 professional von Fritsch ein. Durch integrierte Messsysteme bietet der Halbautomat 100% Bestücksicherheit und entlastet den Anwender, da das Lesen des Bestückplans entfällt. CAD-Daten werden direkt in das System übernommen, verarbeitet zu einem komplett bestückungsfähigen Programm.



Eine über der Platine selbstverfahrende Positionierhilfe, die so genannte Öse, ist so eingestellt, dass sie die Bestückposition im Alleingang bestimmt, genau wie programmiert. Auf dem Monitor wird die Abhol- und Absetzposition des nächsten Bauteils angezeigt. Der Anwender wird von Anfang an systematisch durch das gesamte Projekt geführt.

Dataschalt hat erweiternd einen X/Y-Feinjustiertisch angebracht. Hier lassen sich Elemente sehr unterschiedlicher Größe verarbeiten, wie die von BGAs und Fine Pitch.

Mit einer Kamera ist das Geschehen in vergrößerter Form äußerst präzise auf dem Monitor zu sehen. Ein integriertes Dosiersystem sorgt für die Zufuhr von Lotpaste und Kleber.

Dataschalt / Fritsch

LUFTREINHALTUNG

Reinraumstation auf Rädern

Extrem saubere Bedingungen spielen in Forschung und Produktion sowie im Service eine immer wichtigere Rolle. Teile und Komponenten aus der Mechanik, Elektronik, Opto-Elektronik, Medizin- oder Biotechnologie werden mit hoher Prozesssicherheit montiert beziehungsweise aufbewahrt.

Die Reinraumtechnik strebt an, Partikel vom Durchmesser 0,12 µm und größer aus einem begrenzten Raum zu entfernen, in dem höchste Reinheitsstandards einen sicheren Prozessablauf gewährleisten. Dies wird mit einem Reinraummodul der Serie SuSi (Super Silent) erreicht, welches genau über dem Arbeitsplatz angeordnet ist.

Eine mobile Version des Clean-Boy von Spetec auf Rädern ermöglicht den innerbetrieblichen Transport zu verschiedenen Einsatzorten. Maßgerechte Anpassungen an problematische Ar-



beitsplätze sind ebenfalls möglich. Durch Einsatz des Clean-Boys in einem großen, begehbaren Reinraum ergibt sich ein begrenzter Raum, in dem sich praktisch keine Partikel mehr nachweisen lassen. Das Gerät gibt es als Tisch- und als Standgerät. Es bedarf keiner Installation und ist sofort nach Lieferung betriebsbereit.

Spetec

LEAN PRODUCTION

Auch für Losgröße 1 bis 30

Die manuelle Materialflusslösung ModuLine von Treston schafft konsequente Voraussetzungen für eine ressourcenoptimierte, schlanke Fertigung und einen besser organisierten Materialfluss. Das System ist auf minimalen Personaleinsatz, minimale Lagerbestände und minimale Durchlaufzeiten ausgerichtet. Die Lean Production-Lösung setzt dabei ein modulares Kon-

zept um, das aus lediglich fünf vorgefertigten, frei kombinierbaren Aluminiummodulen besteht. Diese Flexibilität ermöglicht eine Vielzahl an individuellen Konfigurationen und erfüllt verschiedenste Betriebsanforderungen. Durch eine innovative Materialflussorganisation können die Produktionskosten um ca. 17 % reduziert werden. Die Schritte Materialzuführung und Montage werden getrennt und nach dem "First-in-first-out"-Prinzip separat ausgeführt. Auftragsspitzen fängt ein "Kanban-Vorhaltesystem" auf. Es sichert als Reserve den gesamten Prozess ab. Leere Kisten gehen auf einer gegenläufigen Bahn zurück an den Materialbedarf und lösen gleichzeitig eine neue Materialbestellung aus. Die ModuLine wird "just-in-time" mit vollen Boxen bestückt.



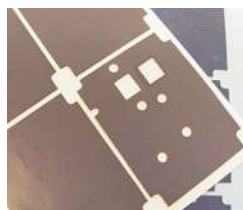
Treston

Wärmeleitfolien DETAKTA



Unverstärkte Pad Typen

SBC-7 violettgrau 7 W/mK
SBC-5 grau 5 W/mK
SBC-3 grau 3 W/mK
SBC rosa 1,5 W/mK
Weiche, gelartige Pads mit einer Shorehärte von 2 - 10° - beidseitig haftend
Stärken 0,5 bis 5,0 mm



Glasgewebe Deckfolie Pads

SB-V0-7 7 W/mK
SB-V0-3 3 W/mK
SB-V0YF 1,3 W/mK
SB-V0 1,3 W/mK
Glasgewebe Deckfolie und weiche, gelförmige Unterseite.
Shorehärte 2 - 20°. Einseitig haftend bis klebend. Stärken 0,5 bis 5,0 mm



Silicon-Glasgewebe Folie

SB-HIS-5 5 W/mK
SB-HIS-4 4 W/mK
SB-HIS-2 2 W/mK
SB-HIS 1 W/mK
Dünne glatte Folie, **auch einseitig haftend - ohne zusätzlichen Kleber.**

Hans-Böckler-Ring 19
22851 Norderstedt
Tel.: (040) 529 547 - 0

Fax: (040) 529 547 - 11
E-Mail: info@detakta.de
Web: www.detakta.de

Wir stellen aus: electronica 2016 München 08.-11.11.2016 - Stand B1 376

DAS GANZE SPEKTRUM DES TESTENS



Semiconductor

Boardtester

Flying Probe

Treffer sicher und flexibel

SPEA-Testsysteme stehen für Präzision und Flexibilität. Sie produzieren - wir liefern das Testequipment für jeden Bereich Ihrer Elektronikfertigung.



SPEA

www.spea-ate.de

Bilder: Seoul Semiconductor

Leuchtwunder: Die Leuchtdioden der Z5-Reihe sind trotz kleinem SMD-Gehäuse extrem lichtstark und verfügen über eine hohe Farbqualität.

Seoul Semiconductor – LEDs für Erde und Weltraum

Am Anfang stand ein Traum. Seoul Semiconductor folgte diesem Traum und wurde so im Laufe der Jahre nicht nur zu einem der größten LED-Hersteller, sondern auch zu einem der größten Patentinhaber.

Die Anfänge des Leuchtdioden-Herstellers waren bescheiden: Im Jahr 1992 in Bongchondong im Verwaltungsbezirk Seoul der Republik Korea mit ungefähr 30 Mitarbeitern gegründet, war das erste kleine Büro in einem Geschäftshaus nur angemietet. Aber Chung Hoon Lee, der Gründer von Seoul Semiconductor (SSC), hatte einen Traum: Sein Traum war, dass die LEDs von Seoul Semiconductor eines Tages sogar eine Raumstation beleuchten. Herr Lee, der seit der Gründung auch der CEO von SSC ist, integrierte seinen Traum in das von ihm 1994 entworfene Firmenlogo und die Unternehmensidentität.

Seine Mission, die sich aus diesem Traum ableitete, war es, dass er seine Firma zum weltweit führenden Hersteller von LEDs machen wollte. Dieser Vision und Mission folgend, wuchs SSC in den darauffolgenden Jahren kontinuierlich.

Forschung sicherte das Wachstum

Dieses Wachstum basierte hauptsächlich auf großen Investitionen im Bereich Forschung und Entwicklung. Im Oktober 1993, also wenig mehr als ein Jahr nach der Gründung des Unternehmens, eröffnete Seoul Semiconductor bereits sein erstes Forschungszentrum, und seitdem wurden jedes Jahr über 10 Prozent des Ertrages in F&E investiert. Diese Aufwendungen zahlten sich aus und schon 1994 wurde SSC als „Advanced Company in Technology“ ausgezeichnet. Das momentane Portfolio von mehr als 12.000 Patenten in allen relevanten Bereichen, wie Werkstoffen, Konstruktion und Fertigungsmethoden, spiegelt neben der hohen Innovationsrate auch den Erfindungsreichtum und die technische Fachkenntnis der Ingenieure von Seoul Semiconductor wider.

Die Ausweitung der Tätigkeit auf Länder außerhalb der Republik Korea stellte sich zunächst als schwierig dar. Niemand jenseits von Korea schien sich für den kleinen Hersteller von Leuchtdioden zu interessieren. Man legte daher das Augenmerk auf die Demonstration seiner differenzierten Produkte und der überlegenen Technologie auf Messen, was der Firma schließlich mehr Aufmerksamkeit einbrachte.

Im Jahr 2002 startete die Produktion von Sideview-LEDs für Mobiltelefone, und 2004 wurde die Z-Power-Hochleistungsleuchtdiode auf den Markt gebracht, die für den Betrieb mit hohen Strömen entwickelt worden war.



Frühes Produkt: Eine Lampen-LED aus der Frühzeit des Unternehmens

2005 begann die Entwicklung von Acrich, einer Familie von LEDs für Beleuchtungen, die direkt mit Wechselspannung versorgt werden konnten. Die Serienfertigung wurde im November 2006 aufgenommen.

Die Zeit Mitte der 2000er Jahre war für das Unternehmen schwierig, da es in Rechtsstreitigkeiten mit etlichen globalen LED-Herstellern verwickelt war. Aber das Unternehmen Seoul Semiconductor verwandelte die Herausforderung in eine Chance und unterzeichnete nach dem Gewinn mehrerer Prozesse zahlreiche Kreuzlizenzierungsabkommen.

Nun fingen die Kunden weltweit an, der Firma Beachtung zu schenken.

Ab 2002 wurde Seoul Semiconductor an der koreanischen Börse notiert, und ins gleiche Jahr fiel die Gründung des Tochterunternehmens Seoul Optodevices (jetzt Seoul Viosys), welches sich auf Anwendungen mit Ultraviolett-Leuchtdioden konzentriert. 2006 nahm Seoul Semiconductor zusammen mit Sensor Electronics Technology Inc. (SETi) die weltweit erste Serienfertigung von Deep UV-LEDs (D-UV-LEDs) auf.

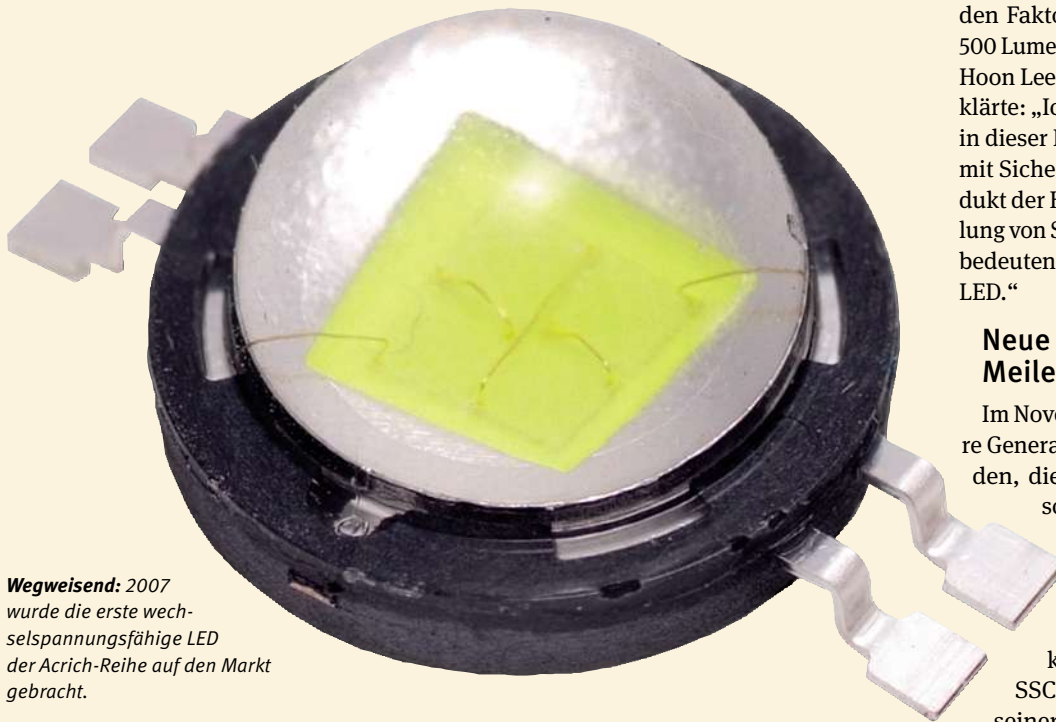
Auch auf der Internationalen Raumstation vertreten

Die Vorteile von D-UV-Leuchtdioden gegenüber anderen Quellen von ultraviolettem Licht, wie Quecksilberdampflampen, sind die einstellbare Wellenlänge und ihre Umweltfreundlichkeit. Sie werden hauptsächlich für die Desinfektion von Geräten eingesetzt, können aber auch im Bereich der Biotechnik und für medizinische Diagnosegeräte benutzt werden sowie für Haut- und weitere medizinische Behandlungen. Unlängst wurden Violeds von Seoul Viosys, die Strahlung im UV-C-Bereich (100–280 nm) erzeugen, von der NASA an Bord der Internationalen Raumstation ISS zur Desinfektion verwendet.

Die Erfindungsgabe der Ingenieure von SSC, die hervorragende Technologie und das



Großer Stromfluss: Für den Einsatz im Automobilbereich und für elektronische Anzeigen wurden die HW321 entwickelt.



Wegweisend: 2007 wurde die erste wech-selspannungsfähige LED der Acrich-Reihe auf den Markt gebracht.

den Faktor 5 erhöht werden und erreichte 500 Lumen für eine einzelne LED. CEO Chung Hoon Lee war stolz auf sein Produkt und erklärte: „Ich habe mehr als 20 Jahre sehr hart in dieser Industrie gearbeitet, und ich kann mit Sicherheit sagen, dass dieses neue Produkt der Höhepunkt von 20 Jahren Entwicklung von Schlüsseltechnologien ist. Es ist ein bedeutender Meilenstein für die Lichtquelle LED.“

Neue Generationen waren Meilensteine

Im November 2013 folgte dann eine weitere Generation von Hochleistungsleuchtdioden, die Serie Z5M1. Sie vereinigte Fortschritte in der Chip-Architektur und der Phosphor-Technologie und zeichnete sich durch eine ausgezeichnete Gleichmäßigkeit der Farbe über verschiedene Winkel aus. Im Februar 2014 kündigte SSC eine Neuentwicklung innerhalb seiner Acrich-Familie an, die Acrich3.

Durch die Möglichkeit, Infrarotsensoren einzubinden und beispielsweise mit Bluetooth-Netzwerken zu kommunizieren, sowie einem Analogeingang zum kontinuierlichen Dimmen, ist sie sehr gut für den Smart Lighting Markt geeignet. Alle Familienmitglieder zusammengenommen, wird Acrich von mehr als 500 Beleuchtungsherstellern in 40 Ländern eingesetzt.

Seit 2012 wurde WICOP an Hauptkunden für den Einsatz in LCD-TV-Hinterleuchtungen und Blitzlichtern, wie auch für die Nutzung in Fahrzeugscheinwerfern, ausgeliefert.

Die für Beleuchtung optimierte WICOP wurde im September 2015 auf den Markt gebracht und markierte als Weltneuheit die Einführung der gehäuselosen Leuchtdiode.

schnelle Wachstum der Firma blieben von der Fachwelt nicht unbemerkt. 2006 wurde Seoul Semiconductor von der Business Week zu einer der „Asia's 100 Hot Growth Companies“ gewählt sowie vom Forbes Magazin zu einer der „Asia's Annual Best Under a Billion“. Im Jahr 2007 gewann SSC für seine Exporte den Industriepreis der koreanischen Regierung. Auch anderes wurde in dieser Zeit erreicht: 2007 wurde das Gehäuse von Acrich als erstes LED-Gehäuse weltweit vom TÜV zertifiziert, und im Jahr 2008 wurde dann in den Vereinigten Staaten das „Recognized Component Mark“ (RU) zugeteilt, ebenfalls weltweit zum ersten Mal.

Während der nächsten Jahre stellte das Unternehmen regelmäßig neue Produkte vor:

2007 wurde die dünnste Hochleistungsleuchtdiode der Welt mit einer Höhe von 0,17 mm eingeführt. 2008 die Z-Power-LED P7 mit 10 Watt und einem Lichtstrom von 900 Lumen. Im Jahr 2009 wurde die Serienproduktion von Topview LEDs aufgenommen und im November 2011 die sowohl für Speisung mit Gleich- als auch mit Wechselstrom ausgelegte Modulfamilie Acrich2 auf den Markt gebracht, welche über eine große Leuchtdichte und die einen Lichtstrom von 150 Lumen pro Watt erreicht.

Am 3. Juli 2012 kündigte Seoul Semiconductor mit nPola eine neue Generation von LEDs an, die bei SSC über mehr als 10 Jahre hinweg entwickelt worden war. Bei nPola konnte der Lichtstrom von Leuchtdioden um

1992



Erste Heimat: In diesem Gebäude ist der erste Firmensitz von Seoul Semiconductor.

1997



Eigene Fertigung: Für den Aufbau einer eigenen Fertigung wird eine große Hypothek aufgenommen.

2001



Tochterunternehmen: Seoul Optodevices (heute Seoul Viosys) wird gegründet.



Gründer: Chung Hoon Lee gründete 1992 Seoul Semiconductor.

Durch diese für eine direkte Verlötung mit der Leiterplatte entwickelte Technologie entfallen Fertigungsschritte wie Die- oder Drahtbonding. Zudem kommt die Technik ohne größere Gehäusebestandteile wie Lead-Frames und Golddrähte aus.

Zusammenarbeit mit einem Nobelpreisträger

In den letzten Jahren gab es aber nicht nur neue Produkte, sondern auch andere Neuigkeiten. Im März 2010 gab das Unternehmen bekannt, dass Professor Shuji Nakamura, der in der Industrie als der weltweit führende Experte im Segment LED-Beleuchtung anerkannt ist, für Seoul Semiconductor als Berater tätig wird. Eine Zusammenarbeit, die

immer noch andauert. Für seine vorangegangene Arbeit an der blauen LED erhielt Professor Nakamura im Jahr 2014 den Nobelpreis für Physik.

Heute liefert das Unternehmen hochwertige Leuchtdioden in über 60 Länder, wobei die Kunden in Bereichen wie Allgemeinbeleuchtung und Gerätebau, in der Automobilindustrie, Beschilderung und Hintergrundbeleuchtung tätig sind.

Ein erwähnenswerter Umstand im Hinblick auf den Erfolg des Unternehmens ist die Tatsache, dass Seoul Semiconductor keine Leuchten verkauft und daher nicht im Wettbewerb mit seiner Kundschaft steht. Vielmehr konzentriert sich die Firma auf LED-Komponenten und arbeitet mit seinen Kunden als Partner zusammen. Dies ist eine Schlüsselstrategie, die das Unternehmen, gemessen an den Einnahmen des Jahres 2015, zur Nummer 5 der Leuchtdiodenhersteller machte.

Ohne seine Mitarbeiter hätte Seoul Semiconductor dies alles aber nicht erreicht. Der Gründer, Herr Chung Hoon Lee, glaubte immer daran, dass ein Unternehmen der Welt helfen, für seine Kunden Werte schaffen,

Vielzahl: Für unterschiedlichste Anwendungen wurde die P7-LED der Z-Reihe entwickelt.

seinen Mitarbeitern Stolz und Befriedigung aus ihrer Arbeit geben und für die Aktionäre Stabilität sicherstellen sollte. Überdies will er sein Lebenswerk zur Hoffnung für die jüngere Generation werden lassen.

Dies alles spiegelt sich in den fünf Grundwerten der Firma wieder: Leidenschaft, Bescheidenheit, Kreativität, Wettbewerb und Selbstkontrolle. Und, wie es Herr Lee einmal formuliert hat: „Das Leben ist eine Zeichnung, die nicht gelöscht oder neu gezeichnet werden kann.“

// RO

Seoul Semiconductor



2002



Kapazitätserhöhung: Die Kwang-Myung Fertigungsstätte wird in Tianjin / China errichtet.

2006



Lichtstark: Mit 240 Lumen ist die P4 zu ihrer Zeit die leuchtstärkste Single-Die-LED.

2010



Aktuell: Das Gebäude „D“ von Seoul Semiconductor in Taiwan.

Bereit für die vielfältigen Entwicklungen der Zukunft

Mit der Übernahme durch Teledyne Technologies wurde der Messgerätehersteller LeCroy in die Konzernfamilie eingegliedert. So wächst man vom Oszilloskop-Spezialisten in neue Marktsegmente.



Bild: Teledyne LeCroy

Walter LeCroy legte 1964 in einem New Yorker Waschsalon den Grundstein für die digitale Oszilloskop-Messtechnik, nachdem er als Chefelektroniker im Fachbereich Physik an der Columbia University gearbeitet hatte. Er beschäftigte sich mit der Hochenergie-Physik und entwickelte Digitizer und Methoden, um subatomare Teilchen zu analysieren, die sich nahe der Lichtgeschwindigkeit bewegen. Seit 1976 befindet sich der Hauptsitz der Firma in Chestnut Ridge in der Nähe von New York. Der Erfolg des Unternehmens liegt bis heute darin, komplizierte elektronische Signale mit durchdachten Ansätzen erfolgreich zu erfassen, zu messen und zu analysieren.

Ein Höchstmaß an Kundennähe ist für Teledyne LeCroy sehr wichtig. Das unterstreicht die Firma durch die neue Europazentrale in Heidelberg im Südwesten des wichtigsten Marktes für Oszilloskope in Europa. Hier befindet sich neben der Zentrale für Vertrieb, Support und Verwaltung auch ein hochmodernes Service-Zentrum, in dem alle Messgeräte von Teledyne LeCroy von erfahrenen Servicetechnikern repariert, kalibriert und aufgerüstet werden. Vom neuen Standort sind Geräte in kürzester Zeit wieder zurück bei seinen Kunden. Teledyne LeCroy nutzt noch heute seine Erfahrungen aus der Hochenergiephysik, wo es darum geht, durch innovative Lösungen große Datenmengen schnell und zuverlässig zu verarbeiten und auf seltene Fehler zu untersuchen. Das unterscheidet sie von anderen Oszilloskop-Anbietern, die ihren Ursprung in der analogen Messtechnik hatten. Einen vorläufigen Höhepunkt der Oszilloskop-Entwicklung stellt der LabMaster 10-100 Zi dar. Das Oszilloskop verfügt erstmals über eine Echtzeit-Bandbreite von 100 GHz mit einer Abtastrate von 240 GS/s. Unter anderen setzt es der Kommunikationshersteller Alcatel-Lucent ein, um einen Coherent Optical Receiver mit großer Bandbreite, der in der Lage ist, ein QPSK-Signal mit 160 GBaud zu erfassen. Bei 240 GS/s werden dabei Daten mit Zeitinter-

Europazentrale: In Heidelberg hat Teledyne LeCroy seit Sommer 2016 seine Zentrale.

vallen von 4,17 ps erfasst. Teledyne LeCroy hat zwar nicht das Oszilloskop an sich, dafür aber das moderne digitale Oszilloskop erfunden, das durch seine umfassende digitale Signalverarbeitung und Signalanalyse einzigartige Einblicke ins das Signalverhalten gibt. Die Entwickler des Unternehmens sind geradezu besessen darauf, immer neue noch bessere und intelligentere Tools zu entwickeln, um auch schwierigste messtechnische Herausforderungen zu lösen. Die Tools und Bedienphilosophie finden sich in fast allen Messgeräten wieder. Diese Tools ermöglichen Anwendern, Probleme zu verstehen, von denen man bisher noch gar nicht wusste, dass es sie überhaupt gibt.

Mit dem OneTouch-Bedienkonzept MAUI setzt Teledyne LeCroy neue Maßstäbe, um ein Oszilloskop zu bedienen. Bekannte Gesten wie Drag-and-drop werden eingesetzt, um mit dem Oszilloskop zu interagieren. Das verkürzt die Einrichtung und das Arbeiten mit dem Oszilloskop wird effizienter und Anwenderfreundlicher. Alle gängigen Funktionen lassen sich mit dem Finger erledigen. Pop-up-Dialoge oder Menüs müssen nicht geöffnet werden. MAUI mit OneTouch optimiert die Benutzung eines modernen Oszilloskops. Über das Feld Hinzufügen können neue Kanäle geöffnet und mathematische- und Parameter Messungen ergänzt und genauso wieder geschlossen werden – alles durch ein einfaches Ziehen nach unten. Für Anwender der klassischen Bedienung kann das Oszilloskop auch weiterhin mit den bekannten Dreh- und Druckknöpfen bedient werden.

Das Oszilloskope mit einem 12-Bit A/D-Wandler

Ein entscheidender Baustein in der Datenanalyse ist der A/D-Wandler. 2010 präsentierte Teledyne LeCroy das erste 12-Bit Oszilloskop. Noch heute ist die Firma der einzige Hersteller, der Oszilloskope mit 12-Bit-Hardware in Form von A/D-Wandlern ausrüstet. Dadurch lassen sich Signale bis zur maximalen Bandbreite und Abtastrate mit der 16-fachen vertikalen Auflösung erfassen. Das deutlich reduzierte Rauschen und die höhere Auflösung der A/D-Wandler-Architektur mit 12 Bit erhöhen die Messgenauigkeit und verbessern die Signalklarheit. Das wird besonders deutlich in dem hohen Signal-Rausch-Verhältnis von 55 dB (SNR) und $\pm 0,5$ Prozent DC-Vertikalverstärkungsgenauigkeit, viermal genauer als bei 8-Bit-Oszilloskopen. Mit der Modellreihe Motor Drive Analyzer (MDA) gelingt es Teledyne LeCroy wieder, Aufgaben unterschiedlicher Messgeräte

in einem Gerät zu vereinen. Ein komplettes Antriebssystem ist eine hochkomplexe Mischung aus dreiphasiger Leistungselektronik, mechanischen/motorgetriebenen analogen, digitalen, seriellen Daten und pulsbreitenmodulierten (PWM) Signalen. Traditionelle 8-Bit-Oszilloskope sind in der Lage, Aktivitäten von Embedded-Control-Systemen oder Leistungstransistoren zu erfassen. Power Analyzer messen ausschließlich an Ein-/Ausgängen die Antriebsleistung und -effizienz. Sie haben sehr geringe bis keine Signalerfassungsmöglichkeiten für Embedded Controller und keine Debugfähigkeiten für Antriebssysteme. Der MDA erfasst Signale direkt von der Dreiphasen-Leistungseinheit, Leistungstransistoren und Embedded-Control-Systemen und analysiert gleichzeitig Dreiphasen-Leistungsanalysen an der Leistungsversorgung in nur einem Messgerät auf Basis eines achtkanaligen 12-Bit-Oszilloskops.

Der MDA eignet sich für Designer und Hersteller, die Motoren, Motorantriebe, Antriebe mit variablen Frequenzen und Geschwindigkeiten, industrielle Automatisierung und Bewegungssteuerungen entwickeln. Entwickler, die Motoren in Ihre Designs integrieren (Fahrzeuge, Werkzeuge, Haushaltsgeräte, Aufzüge, Lüfter, Gebläse, Kompressoren oder Pumpen) können mit der Messlösung selbst entwickelte Steuerungen überprüfen und komplette Antriebssysteme entwickeln. Für Dreiphasen-Systeme ohne Antriebe bietet das Gerät alle notwendigen Dreiphasen-Leistungssystem-Analysen und Debug-Eigenschaften.

Der Marktführer bei den Protocol Analyzern

Ein wichtiger Schritt in der Firmengeschichte als zweites Standbein war der Einstieg ins Protocol-Analyzer-Geschäft mit dem Kauf der dort erfolgreichen Firmen CATC und Catalyst. Was war der Grund? Ein Oszilloskop wird über einen Tastkopf an eine elektrische Schaltung angeschlossen und ermöglicht dem Ingenieur, das Verhalten seiner Schaltung visuell oder durch Analysen der erfassten Messdaten auf der physikalischen Ebene zu beobachten und zu untersuchen. Protocol Analyzer erfassen den Datenverkehr von di-

Steckbrief

- Anbieter von Oszilloskopen bis 100 GHz, Protocol Analyzer, Netzwerk Analyzer und weitere Messgeräte für die elektronische Signalanalyse
- Firmenzentrale in Chestnut Ridge, NY: Forschung, Entwicklung und Fertigung, weitere Standorte in wichtigen Ländern in Asien und Europa mit Zentrale in Heidelberg
- Mehr als 100 unterschiedlicher Oszilloskop-Modelle von 40 MHz bis 100 GHz
- 450 Mitarbeiter
- Globale Präsenz mit 20 Niederlassungen und ungefähr 50 Distributoren
- Mutterunternehmen: Teledyne Technologies in Thousand Oaks, CA, USA
- Umsatz im Jahr 2015: 2,3 Mrd. US-Dollar mit 9.600 Mitarbeitern

gitalen Systemen und ermöglichen es, die Datenübertragungssysteme auf der Softwareebene zu untersuchen. Idealerweise werden beide Prozesse kombiniert. Die Protocol-Analyzer-Sparte generiert heute 25 Prozent des Gesamtumsatzes und wird in Zukunft weiter wachsen, da die Anwendungen für die Geräte durch immer schnellere und komplexere Datenübertragungen ausgebaut werden. Kürzlich hat Teledyne LeCroy sein Portfolio an Protocol-Analyzer-Lösungen durch den Zukauf von zwei Marktführern bei den Protokoll-Analysen erhöht. Die Firma Frontline beschäftigt sich mit Wireless-Protokollen wie Bluetooth, 802.11 (WiFi) und NFC. Quantum Data führt bei der Analyse von Video-Protokollen wie HDMI und SDI.

Die Teledyne Test Systems ist heute bei Teledyne LeCroy integriert. Hier finden sich Produkte und Dienstleistungen zum Testen von Ventilen sowie Sensoren und Testsysteme für Drehmomente wie beispielsweise im Autobau. Solche Lösungen können für Temperaturen bis 550 °C und unter großem Druck in Tiefen bis 7 km im Ozean eingesetzt werden. Vom Unternehmen entwickelte Wandler wurden in den Roboterarmen des Space Shuttle, bei Bohrsystemen der Tiefsee oder in Ventilen von Kernkraftwerken eingesetzt. Mit der Mutterfirma Teledyne Technologies steht ein finanziell starkes Unternehmen zur Seite. Künftig wird Teledyne LeCroy durch weitere Firmenzukäufe seine Marktposition weiter ausbauen.

// HEH

Teledyne LeCroy



www.meilensteine-der-elektronik.de





Lokal und global erfolgreich: Die Messe München veranstaltet Messen und Groß-Events auf dem Messegelände in München und auf der ganzen Welt.

Bild: Messe München

Messe München – Stark in München, weltweit gefragt

Mit mehr als 40 eigenen Fachmessen für Investitionsgüter, Konsumgüter und Neue Technologien ist die Messe München am Standort München und im Ausland ein weltweit führender Messeveranstalter.

Über 30.000 Aussteller und rund zwei Millionen Besucher nehmen jährlich an den Veranstaltungen auf dem Messegelände, im ICM – Internationales Congress Center München und im MOC Veranstaltungszentrum München teil. Außerdem veranstaltet die Messe München Fachmessen in China, Indien, der Türkei, in Südafrika und Russland. Mit einem Netzwerk von Beteiligungsgesellschaften in Europa, Asien und Afrika sowie über 60 Auslandsvertretungen für mehr als 100 Länder, ist die Messe München weltweit präsent. Nicht nur für die gro-

ßen Global Player, sondern besonders für den Mittelstand bietet sie mit ihren Messen im In- und Ausland unverzichtbare Vertriebs- und Marketingplattformen und ist ein verlässlicher Begleiter in neue Märkte. Die Messe München stellt für die Landeshauptstadt und die ganze Region einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar. Mit ihrem internationalen Engagement ist sie zudem eine anerkannte und respektierte Botschafterin Münchens und Bayerns in der Welt.

2015 war für die Messe München ein bedeutsames und sehr erfolgreiches Jahr. Mit

einer Kraftanstrengung des gesamten Konzerns wurde die Voraussetzung geschaffen, dass 2016 das strategische Ziel erreicht wird: von Zuschüssen der beiden Hauptgesellschafter Freistaat Bayern und Landeshauptstadt München unabhängig zu werden. Trotz eines nach wie vor hohen Kapitaldienstes für den Neubau des Messegeländes schreibt die Messe München 2016 zum siebten Mal in Folge schwarze Zahlen.

Der Konzern Messe München ist inzwischen wirtschaftlich so stark, dass im Dezember 2015 die bedeutendste Akquisition in der

Geschichte des Unternehmens realisiert werden konnte: der Kauf der Baumaschinenmesse CTT Moskau, der größten Messe in Russland. Diese Akquisition war der krönende Abschluss eines sehr erfreulichen Jahres. Ein weiteres Highlight war der Kauf der äußerst erfolgreichen Publikumsmesse „Die 66“.

Erfolgreiche Veranstaltungen im In- und Ausland

Dieses Ergebnis belegt, welche Kraft im Unternehmen und in den Veranstaltungen steckt. Das Vorjahr hat erneut gezeigt, dass die Messe München mit ihrem strategischen Kurs richtig liegt: Die Leitmesse am Heimatstandort stärken und gezielt in den Wachstumsmärkten der Welt zu expandieren. Im Ausland liegen die Wachstumspotenziale, mit dem Auslandsengagement stärkt und sichert die Messe München die heimischen Messen.

2015 wurden im Ausland drei erfolgreiche Premieren gefeiert: Die IFAT Eurasia in Ankara, die ISPO Shanghai und die erste Plattform der IFAT in Johannesburg. Zu den weiteren Höhepunkten zählten die ISPO MUNICH, deren neues Segment Gesundheit und Fitness kontinuierlich wächst. Die BAU füllte alle verfügbaren Hallen und zählte erstmals mehr als 250.000 Besucher. Trotz Bahnstreiks erzielte die transport logistic einen neuen Besucherrekord. Die LASER World of PHOTONICS wuchs um eine Halle. Und die productronica feierte erfolgreich ihr 40-jähriges Jubiläum. Anhand der Themen Industrie 4.0, Automobilelektronik, Augmented Reality und Robotik zeigte sie die beeindruckende Innovationskraft der Elektronikfertigungs-Branche.

Lokaler und globaler Erfolg gehen bei der Messe München Hand in Hand. So hat es das Unternehmen auch in einem turnusgemäß schwächeren Messejahr 2015 wieder geschafft, zu den erfolgreichsten Messen Deutschlands zu gehören und ein weltweit gefragter Tagungsort für Topkongresse zu sein. 2015 ist die Messe München wieder gewachsen: um 2,3 Prozent bei den Ausstellern insgesamt, um 4,8 Prozent bei den Ausstellern aus dem Ausland und um 2,5 Prozent bei den Besuchern.

Auch das Messejahr 2016 verläuft bisher sehr erfolgreich. Messechef Klaus Dittrich sagt: "Wir sind hochzufrieden." Es ist ein besonders starkes Messejahr, weil gleich drei der größten Veranstaltungen stattfinden: ISPO MUNICH, bauma und die Umwelttechnologiemesse IFAT. Die ISPO MUNICH erreichte mit 2.645 Ausstellern eine neue Bestmarke, die bauma erreichte mit 585.000 Be-

suchern auch einen neuen Rekord. Die IFAT setzte in 50 Jahren ihres Bestehens ebenfalls neue Maßstäbe.

Auch die electronica, die 2014 ihren 50. Geburtstag feierte, wird dieses Jahr um eine Halle erweitert und belegt nun 13 Hallen. Es werden mehr als 73.000 Besucher erwartet. Sehr positiv entwickeln sich auch die Auslandsmessen. Ihr Umsatzanteil konnte in den letzten fünf Jahren um 50 Prozent gesteigert werden.

Frauennetzwerk, Flüchtlinge und neue Verkäufersinfrastruktur

Jenseits des Tagesgeschäfts hat die Messe München 2015 noch drei weitere Themen intensiv in Anspruch genommen: Im September wurden kurzfristig rund 17.000 Flüchtlinge aufgenommen. Mittlerweile ist die Messe München Gründungsmitglied des bundesweiten Netzwerks "Unternehmen integrieren Flüchtlinge" geworden.

Ein zweites Thema ist die Verkehrsinfrastruktur zum Messegelände, die verbessert werden muss. Deshalb hat die Messe München mit Umlandgemeinden, den Landkreisen und den beiden Kammern das "S-Bahn-Bündnis Ost" initiiert. Das Ziel ist der vierspurige Ausbau der S-Bahnlinie 2-Ost und eine eigene S-Bahnstation am Messegelände.

Und schließlich wurde unter dem Motto "Frauen verbinden" ein starkes Netzwerk von Unternehmerinnen und Frauen in Spitzenpositionen gegründet. Mehr als 150 Frauen haben sich dem mittlerweile angeschlossen.

Erster Spatenstich für den letzten Bauabschnitt

Ein bedeutender Moment für die Messe München und die ganze Region: Bayerns Wirtschaftsministerin Ilse Aigner, der Münchner Oberbürgermeister Dieter Reiter und Klaus Dittrich setzten Ende Juni diesen Jahres gemeinsam den ersten Spatenstich für die Vollendung des Münchner Messegeländes. Mit dem Bau der Hallen C5 und C6 sowie einem weiteren Konferenzbereich werden die Pläne für das 1998 eröffnete neue Messegelände nun abschließend realisiert. Nach zwei Jahren Bauzeit wird die Messe München 2018 über insgesamt 18 Hallen mit zusammen 200.000 Quadratmetern Ausstellungsfläche und rund 400.000 Qua-

dratmetern Freigelände verfügen. Diese werden auch dringend benötigt, denn einige der großen Messen sind seit Jahren restlos ausgebucht und es bestehen dafür Wartelisten. "Wir brauchen diese Hallen und den neuen Konferenzbereich, um der steigenden Nachfrage unserer Kunden gerecht zu werden", betont der Messechef. "Das ist auch ein sichtbares Zeichen für den Erfolg der Messe München." Bayerns Wirtschaftsministerin Ilse Aigner sagt: "Der Neubau der Hallen zeigt, dass das Messegeschäft in München auf Wachstumskurs ist. Die internationalen Leitmesse stehen für die Technologieführerschaft des Freistaates und ermöglichen der bayerischen Wirtschaft Vernetzung und direkten Zugang zu Auslandsmärkten. Sie eröffnen damit dem Mittelstand weltweit Geschäftsmöglichkeiten."

Überdurchschnittliches Wachstum auch in Zukunft erwartet

Der Blick in die Zukunft stimmt Klaus Dittrich positiv: "Wir wollen mit Messen und Kongressen in München weiter überdurchschnittlich wachsen. Dazu werden insbesondere die beiden neuen Hallen und der neue Konferenzbereich beitragen." Gleichzeitig wird die Messe München das dynamische Wachstum im Ausland weiter forcieren und kreativ die Digitalisierung weiter entwickeln. // AI

Messe München

Steckbrief

- 40 Messen für Investitionsgüter, Konsumgüter und Neue Technologien, darunter 10 Weltleitmesse
- Verfügbare Hallenfläche Messegelände: 180.000 m² (2015)
- Verfügbares Freigelände Messegelände: 425.000 m² (2015)
- Aussteller gesamt: 33.772 (2015)
- Besucher gesamt: 1.942.259 (2015)
- Mitarbeiter Messe München GmbH: 656 (2015) / Mitarbeiter Konzern: 968 (2015)
- Weltweite Präsenz dank über 60 Auslandsvertretungen für mehr als 100 Länder



www.meilensteine-der-elektronik.de



Cooling Days 2016 bieten geballtes Wärmemanagement-Knowhow

Schwerpunkte der Cooling Days 2016 sind Grundlagen am 25. Oktober, Trends und Best Practice am 26. Oktober sowie Schaltschrank-Entwurf und Leistungselektronik am 27. Oktober: www.cooling-days.de

Das Kühlen elektronischer Bauelemente, Baugruppen und Systeme bis hin zu ganzen Anlagen gehört schon immer zum Handwerkszeug der Hardware-Entwickler und System-Designer. Durch die unaufhaltsame Steigerung der Packungsdichte und des stetig zunehmenden Leistungsdurchsatzes wird diese klassische Ingenieuraufgabe jedoch zur ständigen Herausforderung.

Dass Elektronikentwickler und Gerätebauer diesen Herausforderungen optimal vorbereitet begegnen zu können, hat ELEKTRONIKPRAXIS die Cooling Days ins Leben gerufen. An drei Tagen werden zahlreiche Aspekte der Elektronik Kühlung analysiert. Experten aus Industrie und Forschung erklären die wichtigsten Grundlagen und stellen neue Verfahren und Produkte für die Elektronik Kühlung vor.

Am 25.10. findet ein Grundlagenseminar statt, das von Experten der Dualen Hochschule Baden-Württemberg, des ZFW Stuttgart und von Alpha Numerics gehalten wird. Die Themen im Einzelnen:

- Zusammenfassung der physikalischen Grundlagen: Wärmetransport durch Leitung, Strömung und Strahlung, Grundglei-

chungen für Übersichtsrechnungen, Prof. Andreas Griesinger, Duale Hochschule Baden-Württemberg.

- Oberflächen, Grenzschichten und thermische Interfacematerialien: Praktische Tipps für die Anwendung von thermischen Interfacematerialien, Gap Fillern und Phase Change Materialien, Dipl.-Ing. Peter Fink, ZFW Stuttgart.

- Methoden zur Charakterisierung von Wärmepfaden in der Elektronik: Vergleich verschiedener Mess- und Analyseverfahren zur detaillierten Bestimmung von Wärmeleiteigenschaften, Prof. Andreas Griesinger, Duale Hochschule Baden-Württemberg.

- Thermosimulation für die Elektronik Kühlung: Optimierung des Wärmemanagements von Baugruppen, Geräten und Systemen mittels Simulation: Herangehensweise, Möglichkeiten, Grenzen.

Best Practice in Elektronik Kühlung und Wärmemanagement

Am 26.10. wird eine Reihe von 14 Fachvorträgen angeboten, die sich mit neuen Technologien und Best-Practice-Beispielen befassen. Die Beiträge reichen von der Komponenten- und Baugruppenebene über Interface-Mate-

rialien und Flüssigkeitskühlung bis hin zur Schaltschrankklimatisierung. Hier kommen schwerpunktmäßig erfahrene Industrievertreter zu Wort. Folgende Themen stehen bereits fest:

- Kühltechnologien und Hochfrequenz – alles eine Frage der Anpassung

- Kühlkörperauslegung – Stellschrauben und Wunschdenken

- Optimierte Kühlkörper-Geometrien für die Leistungselektronik

- Schnelle Berechnung realer elektronischer Systeme mit Hilfe von RC-Netzwerken: Vorgehen bei der Modellierung, Genauigkeit, praktische Beispiele,

- Optimierung thermischer Schnittstellen durch Thermische Interface Materialien, Klassifizierung, Besonderheiten, Trends

- Trends und zukünftige Entwicklungen in der Schaltschrank-Klimatisierung für mehr Zuverlässigkeit und Energieeffizienz

- Einsatz multiphysikalischer Simulationsmodelle zur Auslegung von Kühlsystemen für die Leistungselektronik

- Thermomechanische Betrachtungen passiver Bauteile im Leiterplattenlayout

- Flüssige Wärmeleitmaterialien und die passende Dosiertechnologie – ein Trend für



Prof. Dr. Andreas Griesinger: Lehrt an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg



Josef Köpl: Leiter Entwicklung und Automatisierungstechnik bei Rohde & Schwarz



Ralf Schneider: Abteilungsleiter International Business Development Climatisation bei Rittal

**Simulationssoftware
testen und kaufen
oder
Dienstleistung
anfordern**



Veranstaltungsort, Preise und Anmeldung

Die Teilnahmegebühr für einen Tag beträgt 350 €, für zwei Tage 580 € und für Tage 740 €. Die Preise gelten pro Person und zzgl. MwSt. Veranstaltungsort ist das Vogel Convention Center (VCC) in Würzburg. Veranstalter ist die ELEKTRONIKPRAXIS Akademie. Hier geht's zur Anmeldung: www.cooling-days.de.

Parallel zu den Cooling Days finden zwei weitere Fachkonferenzen statt: der Power-Kongress (www.power-kongress.de) und der Datacenter Day (www.dc-day.de). Die Teilnehmer aller Konferenzen treffen sich in einer gemeinsamen Ausstellungshalle, die viele interessante Anknüpfungspunkte bietet. Eine ideale Gelegenheit für das Networking unter den Teilnehmern und die Kontaktaufnahme zu den zahlreichen Experten aus Forschung und Industrie.

effizientes Wärmemanagement

- Closed-Loop Zwei-Phasen-Thermosiphon – eine parametrische, experimentelle Studie
- Erhöhung der Packungsdichte durch doppelseitige Kühlung der Leistungshalbleiter
- Fluidkühlung am Beispiel von Hochleistungscomputer
- Qualitätsabsicherung der Dichtheit von Kühlsystemen und deren Komponenten – Typprüfung vs. Stückprüfung
- Grundlagen Heatpipes – Gottes Werk und Teufels Beitrag.

Und in den Pausen zwischen den Vorträgen zeigen an diesem Tag 18 bekannte Unternehmen neue Produkte und Lösungen für die Elektronik Kühlung und das Wärmemanagement. Darunter die Hauptsponsoren Alpha Numerics und Rittal, die die Cooling Days seit Beginn unterstützen.

Schaltschrank-Entwärmung und Leistungselektronik

Der 27.10. widmet sich komplett dem Anwendungsfeld Leistungselektronik inkl.

Hochleistungssysteme. Folgende Themen stehen auf der Agenda:

- Visualisierung der Luftwege im und um das Rack
- IGBT-Modul: Divergenz zwischen Messung und thermischer Simulation
- Effektives Wärmemanagement für die Leistungselektronik
- Methoden zur Schaltschrank-Projektierung: Softwarelösungen
- Methoden der Schaltschrank-Entwärmung inkl. Praxisbeispielen: passive Entwärmung, Lüfter, Kühlgeräte, Luft/Wasser-Wärmetauscher
- Direkte Kühlung mit Cold Plates
- Kaltwasser Versorgung: Verrohrungskonzepte und Chiller
- Schaltschranküberwachung und Remote Monitoring: Cloud Monitoring, Energiemanagement und Funktionsüberwachung

Weitere Informationen zu den Cooling Days 2016 im Vogel Convention Center Würzburg, Preise sowie Anmeldung finden Sie im Internet unter www.cooling-days.de // JW

ELEKTRONIKPRAXIS



Tobias Best: Inhaber und Geschäftsführer von ALPHA-Numerics



Roland Haas: Spezialist thermisches Management und kühlen mit Fluiden Stäubli TecSystems

6SigmaET

Fragen Sie uns nach
einer Testlizenz oder
einem
Dienstleistungsangebot

Intelligente Datenkodierung umgeht die Grenzen von GigE

Der Algorithmus TurboDrive verknüpft die Informationen eines Bildes und die Redundanz der Sensordaten, um Pixel-Details schneller zu übertragen. Nach einer Kodierung hat ein Pixel weniger Bit als zuvor.

KLAUS MÄHLERT *

Die Bandbreite der weitläufig eingesetzten IBV-Schnittstelle GigE Vision war in der Vergangenheit ausreichend für CCD- und CMOS-Sensoren mit Datenraten von weniger als 115 MByte/s. Heute neue, mehrkanalige CMOS-Sensoren digitalisieren Bilder jedoch mit Datenraten, die weit über 115 MByte/s hinausgehen. Ein solches Datenvolumen überschreitet den maximalen Datendurchsatz der Ethernet-Schnittstelle. Der Algorithmus TurboDrive des Kameraherstellers Teledyne Dalsa sorgt nun dafür, dass auch in Fällen mit einem deutlich überhöhten Datenaufkommen weiterhin das Ethernet als Übertragungsweg verwendet werden kann.



* Klaus Mähler
... ist Leiter Produkt-Management bei
STEMMER IMAGING, Puchheim.

Die von Teledyne Dalsa entwickelte und zum Patent angemeldete Technologie TurboDrive nutzt Datenkodierungstechniken, die auch die Redundanz der ausgehenden Daten des Sensors analysiert. Damit sorgt diese Technologie für eine Reduktion der Kamera-Informationen um redundante Details, um den Datenstrom unterhalb der Gigabit-Ethernet-Beschränkung zu halten. Dazu wird eine Kodierung mit zugrunde liegender Bild-Entropie angewendet, um Pixel-Informationen schnell und ohne Verlust abzubilden (Der aus der Thermodynamik stammende Begriff Entropie bedeutet hier stark vereinfacht die Wandlung/Veränderung einer Pixel-Information. Details, die sich nicht geändert haben, müssen auch nicht übertragen werden. Nur die Abweichung ist relevant). Das Ergebnis ist eine schnellere Übermittlung der Bildinformationen, da jeder Bildpunkt (Pixel) zur Kodierung nun aus weniger Bit besteht.

Um Bildinformationen zu übertragen nutzen Bildverarbeitungskameras üblicherweise eine absolute Kodierung von 8 bis 16 Bit. Bei 8 Bit nimmt jeder Bildpunkt (Pixel) beispielsweise einen Wert von 0 (schwarz) bis 255 (weiß) an. Das neue Verfahren basiert auf der lokalisierten relativen Kodierung, um jedes Pixel in seinem Kontext zu untersuchen, bevor es kodiert wird. Dadurch entsteht eine kompaktere Kodierung der Pixel-Informationen, wodurch die gleichen Informationen in weniger Bits gepackt werden.

Die Bild-Entropie dient als Ausgangspunkt

Die Bild-Entropie misst den Grad der Zufälligkeit in einem Bild: Je gleichmäßiger ein Bild ist, desto einfacher kann es kodiert werden. Eine sehr hohe Bildentropie bedeutet, dass das Bild sehr viele Informationen enthält, wodurch es schwerer ist, es kompakt zu kodieren. Mit Hilfe eines Histogramms lässt



Bilder: STEMMER IMAGING

Bild 1:
Die Anwendungen in der
Druckindustrie erfordern Zeilenkameras
mit hohen Bildraten.

sich die Pixel-Verteilung in einem gegebenen Bild darstellen. Jedes Mal, wenn ein bestimmter Wert im Bild auftritt, erhöht sich die Histogramm-Spalte für diesen Wert um 1. Daraus ergibt sich, dass bei einem gleichmäßigen Bild mit einer einzigen Intensität alle Pixel den gleichen Wert annehmen würden. Das dazugehörige Histogramm würde folglich einen einzigen Spitzenwert enthalten. Entsprechend wäre die Bild-Entropie gleich 0. Um ein derartiges Bild vollständig zu beschreiben, muss man nur den gemeinsamen Wert aller Pixel kennen. Man sieht also, dass die Kodierung dieses Bildes nur wenige Informations-Bits erfordert. Echte Bilder sind jedoch nicht so simpel und enthalten mehr als einen einzigen Grauwert, aber auch viele redundante Informationen. Das heißt, dass bestimmte Pixel-Werte eine höhere Eintrittswahrscheinlichkeit aufweisen. Vereinfacht gesagt stellt die Bild-Entropie die theoretische untere Grenze der durchschnittlichen Bit-Anzahl dar, die zur Kodierung jedes Bildpunktes erforderlich ist. Also je niedriger der Wert ist, desto effektiver ist die Komprimierung, die erreicht werden kann.

Verlustfreie Nutzung des Nachbarschaftseffekts

Um die Bit-Anzahl, die zur Kodierung der Pixel-Informationen ohne Informationsverlust notwendig ist, noch weiter zu verringern, muss auch der Nachbarschaftseffekt berücksichtigt werden. Die Nachbarschaft eines Pixels ist die Sammlung der Pixel, die es umgeben. Für die meisten Pixel besteht eine geringe Pixel-zu-Pixel-Abweichung und eine hohe Redundanz. Deshalb ist es möglich, die Informationen der angrenzenden Bildpunkte effizient zu nutzen, um das Referenz-Pixel noch wirkungsvoller zu kodieren.

Durch die Nutzung der Bildgleichmäßigkeit verwendet das neue Verfahren eher die lokalisierte relative Kodierung als die absolute Kodierung. Das ist effizienter, wenn Nachbar-Pixel eine höhere Korrelation aufweisen. Das Ergebnis wird anschließend als Eingabewert für den Bild-Entropie-Schritt verwendet, um eine weitere Minimierung der Kodierungsgröße des Bildes zu erreichen. Dadurch ist eine kompakte Darstellung sichergestellt, die alle Informationen des Originalbildes beibehält.

Wichtige Anforderungen an den Übertragungsweg

Eine typische Kamera für die industrielle Bildverarbeitung kodiert die Pixel-Informationen mithilfe der absoluten Kodierung. Das heißt, dass jeder Bildpunkt vollständig durch sich selbst beschrieben wird und keine zu-

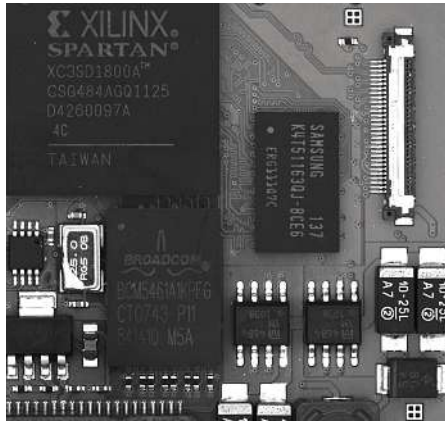


Bild 2: Beispielhafte Schwarzweiß-Aufnahme (Ausschnitt) aus der Qualitätsprüfung einer Platine.

sätzlichen Informationen zur Kodierung notwendig sind. Der numerische Wert stellt die Pixel-Intensität dar. Diese Herangehensweise hat den Vorteil, dass bei einer fehlerhaften Übertragung der Empfänger einfach die fehlerhaften Pixel überspringen kann. Der Nachteil ist, dass diese Art der Kodierung mehr Bits erfordert als basierend auf dem zuvor erläuterten Prinzip der Bildentropie wirklich notwendig sind.

Wenn also eine absolute Kodierung suboptimal ist, warum wird sie so oft zur industriellen Bildverarbeitung eingesetzt? Nehmen wir CameraLink als Beispiel: Diese Kameraschnittstelle wurde im Jahr 2000 eingeführt und ist seitdem sehr beliebt, hauptsächlich aufgrund des schnellen Datendurchsatzes von bis zu 850 MByte/s. Ein weniger bekannter Aspekt ist allerdings, dass CameraLink keine Stabilität bietet, wenn Bitfehler auftreten: Wenn ein Bit während der Übertragung beschädigt wird, hat der Framegrabber keine Möglichkeit, das Problem zu erkennen oder die Anwendung zu benachrichtigen. Der betroffene Bildpunkt nimmt daraufhin einen falschen Wert an. Das Ausmaß dieses Effekts hängt davon ab, ob das beschädigte Bit näher am signifikantesten Bit (großes Ausmaß) oder näher am unwichtigsten Bit (geringes Ausmaß) liegt.

CameraLink bietet keine Prüfsumme, keine erneute Datenübertragung oder Vorwärtsfehlerkorrektur. Aber auch eine neuere Kameraschnittstelle, wie beispielsweise CoaX-Press 1.1, ist auf die Fehlererkennung beschränkt, ohne die Garantie einer Bildübertragungsstabilität.

Die Abhängigkeit von den angrenzenden Pixeln erfordert zuverlässige Übertragungskanaäle, wie sie durch GigE Vision, USB3 Vision und CameraLink HS bereitgestellt werden. Jeder Übertragungsfehler wird dann auf dem Übertragungs-Layer verwaltet. Das

Von Analog-Experten für Analog-Experten

- ▶ **Toolsammlung**
- ▶ **Schaltungstipps**
- ▶ **Referenz-Designs**
- ▶ **Automotive**
- ▶ **Kommunikation**
- ▶ **Lighting**
- ▶ **Messtechnik**
- ▶ **Sensorik**



---> www.analog-praxis.de

 **analog-praxis.de**
Der Blog für Analog-Entwickler.

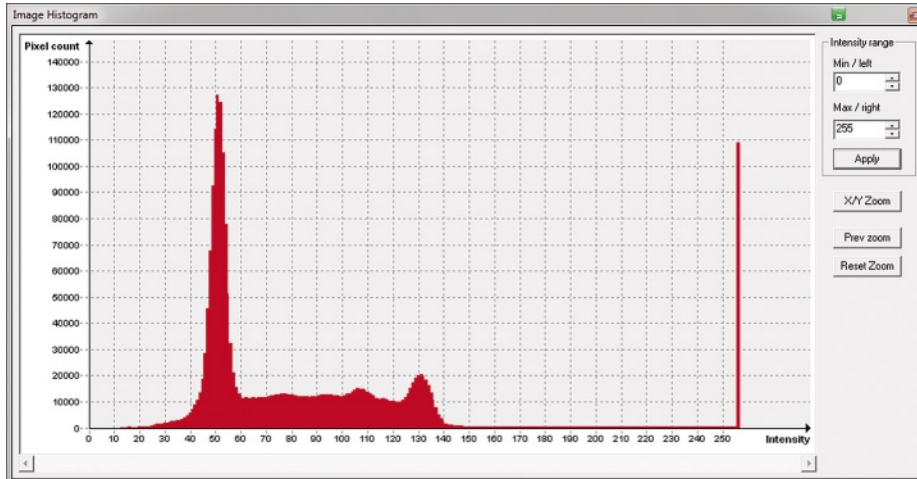


Bild 3: Dieses Histogramm zeigt die Grautonverteilung aller Pixel im Beispielbild der Platinenprüfung.

heißt, dass die Dekodierungs-Engine immer ein fehlerfreies digitales Signal empfängt. Falls der Kanal nicht zuverlässig ist, würde sich ein Übertragungsfehler in einem Pixel auf seine Nachbarn ausbreiten und dadurch ein Cluster aus falschen Werten erzeugen.

Intelligentes Umgehen der Bandbreitenbarriere

Die oben geschilderten drei Prinzipien reichen jedoch nicht aus, um den maximalen Durchsatz der Kameraschnittstelle zu überschreiten. Die meisten Bildverarbeitungskameras wurden entwickelt, um Bilder mit einer Bildrate zu empfangen, die nicht die Kapazität des Übertragungsweges überschreitet. Der Bildempfang wird dadurch nicht von der Bildübertragung entkoppelt. Diese Herangehensweise stammt wiederum von Analog- und CameraLink-Kameras. Um den Vorteil der Software TurboDrive vollständig zu nutzen, muss die Kamera mit einer Geschwindigkeit arbeiten, die höher ist als die nominale Übertragungsgeschwindigkeit, wenn eine absolute Kodierung angewendet wird. Wir nennen dies den Burst-Modus. Die Kamera kann anschließend das lokalisierte relative Kodierungsschema nutzen, um zusätzliche Informationen auf dem Übertragungsweg zu komprimieren. Dadurch werden der Empfang und die Übertragung von Bildern beschleunigt. Eine GigE-Vision-Kamera kann somit eine Geschwindigkeit von 115 MByte/s überschreiten, da jeder Pixel bei der Kodierung weniger als 8 Bit erfordert.

Zur Nutzung dieses Vorteils muss die Kamera integrierte Puffer besitzen. Diese Puffer sammeln die Pixel-Informationen. Das hat den Vorteil, dass Abweichungen in der Kodierungsstufe kompensiert werden: Puffer korrigieren Kodierungsabweichungen, um eine gute durchschnittliche Übertragungs-

geschwindigkeit zu erreichen, die innerhalb der Grenzwerte des maximalen Durchsatzes der Kameraschnittstelle liegt. Des Weiteren kann die Kamera Totzeiten zwischen Bildern nutzen, um die Übertragung fortzusetzen und die internen Puffer zu leeren. Dadurch wird der Übertragungsweg weiterhin ausgelastet. Wenn ausreichende Puffer zur Verfügung stehen, ist das Ziel ein durchschnittlicher Durchsatz nach der relativen Kodierung einschließlich der Totzeiten, der der maximalen Übertragungsgeschwindigkeit der Kameraschnittstelle entspricht.

Die Vorteile des Algorithmus TurboDrive in der Anwendung

Die Linea GigE ist die erste Kameraserie von Teledyne Dalsa mit TurboDrive. Durch die Nutzung der beschriebenen Techniken, kann die Kamera den für diese Produktklasse typischen Durchsatz von 115 MByte/s über-

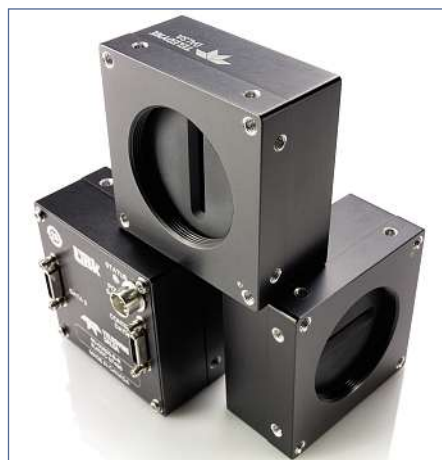


Bild 4: Durch Nutzung der beschriebenen Techniken, können die Linea-GigE-Zeilenkameras von Teledyne DALSA den für diese Produktklasse typischen Durchsatz von 115 MByte/s übertreffen.

treffen. Die Linea Mono 4K GigE ist beispielsweise aufgrund der Gigabit-Ethernet-Verbindungsgeschwindigkeit auf 26 kHz beschränkt. Durch die Aktivierung der Datenkomprimierung und die Berücksichtigung der Totzeit zwischen virtuellen Bildern kann die Zeilenrate für Szenen mit niedriger Bildentropie 80 kHz erreichen. Das ist die gleiche Zeilenrate, die das Linea Camera-Link-Modell anbietet.

Es ergeben sich jedoch zusätzliche Vorteile durch den Einsatz der Ethernet-Schnittstelle: Bestehende, auf Ethernet basierende Bildverarbeitungssysteme können auf einfache Weise mit den Kameraserien Linea oder Genie Nano leistungsfähiger gemacht werden. Für den Anwender heißt das, dass er höhere Bildfrequenzen und kürzere Taktzeiten realisieren und dadurch von einer schnelleren und effizienteren Produktion profitieren kann. Zusätzliche Vorteile sind die weiterhin verwendbare kostengünstige Ethernet-Struktur, der Einsatz langer Kabel und das schnelle Re-Design von Systemen. Außerdem lassen sich niedrige Systemkosten erreichen, weil kein Framegrabber erforderlich ist.

Eine weitere Anwendung der neuen Technologie findet sich in Multi-Kamera-Systemen. Mithilfe eines Ethernet-Switches ist es möglich, Bild-Streams von mehreren Kameras in einer einzigen Netzwerkkarte (NIC) zu kombinieren. Dabei darf der aggregierte Durchsatz dieser Kameras nach der Kodierung die maximale Verbindungsgeschwindigkeit von 115 MByte/s für GigE Vision nicht überschreiten. In einigen Bildverarbeitungssystemen könnte dies kosteneffektiver sein als die Verwendung von mehreren NIC.

Seit Anfang 2016 steht TurboDrive von Teledyne Dalsa den Anwendern der Programmierbibliothek Common Vision Blox (CVB) von STEMMER IMAGING in der neuesten Version dieser Bildverarbeitungs-Software zur Verfügung.

Fazit: Bei der Verwendung eines zuverlässigen Übertragungsmediums wie GigE Vision ist es möglich, von der traditionellen absoluten Kodierung, bei der jedes Pixel durch seine Intensität dargestellt wird, zur effizienteren Datenkodierung basierend auf Redundanz zu wechseln. Bei der Nutzung der Konvertierungsmethode von TurboDrive gehen keine Informationen verloren, da das später dekodierte Bild Bit für Bit wieder mit dem erfassten Bild identisch ist. Bei der experimentellen Untersuchung von Bildern aus typischen Anwendungen hat sich gezeigt, dass die Durchsatzerhöhung zwischen 120 und 235% liegt.

// KU

STEMMER IMAGING

REDAKTION

Chefredakteur: Johann Wiesböck (jw), V.i.S.d.P. für die redaktionellen Inhalte, Ressorts: Zukunftstechnologien, Kongresse, Kooperationen, Tel. (09 31) 4 18-30 81
Chef vom Dienst: David Franz, Ressorts: Beruf, Karriere, Management, Tel. - 30 97
Redaktion München: Tel. (09 31) 4 18-30 82; Sebastian Gerstl (sg), ASIC, Entwicklungs-Tools, Mikrocontroller, Prozessoren, Programmierbare Logik, SOC, Tel. - 30 98; Franz Graser (fg), Prozessor- und Softwarearchitekturen, Embedded Plattformen, Tel. - 30 96; Martina Hafner (mh), Produktmanagerin Online, Tel. - 30 82; Hendrik Härter (nh), Messtechnik, Testen, EMV, Medizintechnik, Laborarbeitsplätze, Displays, Optoelektronik, Embedded Software Engineering, Tel. - 30 92; Gerd Kucera (ku), Automatisierung, Bildverarbeitung, Industrial Wireless, EDA, Leistungselektronik, Tel. - 30 84; Thomas Kuther (tk), Kfz-Elektronik, E-Mobility, Stromversorgungen, Quarze & Oszillatoren, Passive Bauelemente, Tel. - 30 85; Kristin Rinortner (kr), Analogtechnik, Mixed-Signal-ICs, Elektromechanik, Relais, Tel. - 30 86; Margit Kuther (mk), Bauteilebeschaffung, Distribution, E-Mobility, Embedded Computing, Tel. - 30 99;
Freie Mitarbeiter: Prof. Dr. Christian Siemers, FH Nordhausen und TU Clausthal; Peter Siwon, MicroConsult; Sanjay Sauldie, EIMIA; Hubertus Andrae, dreipuls
Verantwortlich für die FED-News: Jörg Meyer, FED e.V., Alte Jakobstr. 85/86, D-10179 Berlin, Tel. (0 30) 8 34 90 59, Fax (0 30) 8 34 18 31, www.fed.de
Redaktionsassistent: Eilyn Dommel, Tel. - 30 87
Redaktionsanschrift: München: Grafinger Str. 26, 81671 München, Tel. (09 31) 4 18-30 87, Fax (09 31) 4 18-30 93
 Würzburg: Max-Planck-Str. 7/9, 97082 Würzburg, Tel. (09 31) 4 18-24 77, Fax (09 31) 4 18-27 40
Layout: Agentur Print/Online

ELEKTRONIKPRAXIS ist Organ des Fachverbandes Elektronik-Design e.V. (FED).
FED-Mitglieder erhalten ELEKTRONIKPRAXIS im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.

VERLAG

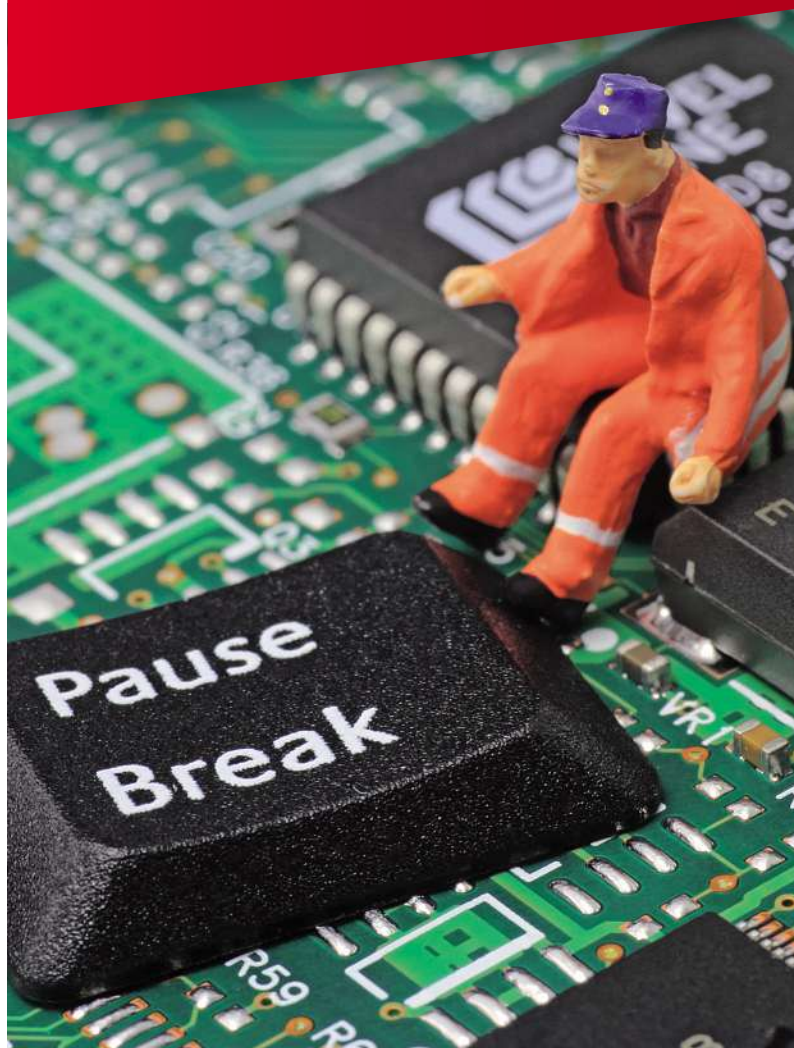
Vogel Business Media GmbH & Co. KG, Max-Planck-Straße 7/9, 97082 Würzburg,
Postanschrift: Vogel Business Media GmbH & Co. KG, 97064 Würzburg
 Tel. (09 31) 4 18-0, Fax (09 31) 4 18-28 43
Beteiligungsverhältnisse: Vogel Business Media Verwaltungs GmbH, Kommanditistin: Vogel Medien GmbH & Co. KG, Max-Planck-Straße 7/9, 97082 Würzburg
Geschäftsführung: Stefan Rühling (Vorsitz), Florian Fischer, Günter Schürger
Publisher: Johann Wiesböck, Tel. (09 31) 4 18-30 81, Fax (09 31) 4 18-30 93
Verkaufsleitung: Franziska Harfy, Grafinger Str. 26, 81671 München, Tel. (09 31) 4 18-30 88, Fax (09 31) 4 18-30 93, franziska.harfy@vogel.de
Stellv. Verkaufsleitung: Hans-Jürgen Schäffer, Tel. (09 31) 4 18-24 64, Fax (09 31) 4 18-28 43, hans.schaeffer@vogel.de
Key Account Manager: Annika Schlosser, Tel. (09 31) 4 18-30 90, Fax (09 31) 4 18-30 93, annika.schlosser@vogel.de
Crossmedia-Beratung: Sophia Wittrock, Tel. (09 31) 4 18-31 00, Fax (09 31) 4 18-30 93, sophia.wittrock@vogel.de
Marketingleitung: Elisabeth Ziener, Tel. (09 31) 4 18-26 33
Auftragsmanagement: Claudia Ackermann, Tel. (09 31) 4 18-20 58, Maria Dürr, Tel. - 22 57;
Anzeigenpreise: Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 51 vom 01.01.2016.
Vertrieb, Leser- und Abonnenten-Service: DataM-Services GmbH, Franz-Horn-Straße 2, 97082 Würzburg, Marcus Zepmeisel, Tel. (09 31) 4170-4 73, Fax -4 94, mzepmeisel@datam-services.de, www.datam-services.de.
 Erscheinungsweise: 24 Hefte im Jahr (plus Sonderhefte).
Verbreitete Auflage: 37.801 Exemplare (IV/2015).
 Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern – Sicherung der Auflagenwahrheit.
Bezugspreis: Einzelheft 12,00 EUR. Abonnement Inland: jährlich 235,00 EUR inkl. MwSt. Abonnement Ausland: jährlich 266,20 EUR (Luftpostzuschlag extra). Alle Abonnementpreise verstehen sich einschließlich Versandkosten (EG-Staaten ggf. +7% USt.).
Bezugsmöglichkeiten: Bestellungen nehmen der Verlag und alle Buchhandlungen im In- und Ausland entgegen. Sollte die Fachzeitschrift aus Gründen, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, nicht geliefert werden können, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung vorausbezahlter Bezugsgelder. Abbestellungen von Voll-Abonnements sind jederzeit möglich.
Bankverbindungen: HypoVereinsbank, Würzburg (BLZ 790 200 76) 326 212 032,
S.W.I.F.T.-Code: HYVED EMM 455, IBAN: DE65 7902 0076 0326 2120 32
Herstellung: Andreas Hummel, Tel. (09 31) 4 18-28 52, Frank Schormüller (Leitung), Tel. (09 31) 4 18-21 84
Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg.
Erfüllungsort und Gerichtsstand: Würzburg
Manuskripte: Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Sie werden nur zurückgesandt, wenn Rückporto beiliegt.
Internet-Adresse: www.elektronikpraxis.de www.vogel.de
Datenbank: Die Artikel dieses Heftes sind in elektronischer Form kostenpflichtig über die Wirtschaftsdatenbank GENIOS zu beziehen: www.genios.de

VERLAGSBÜROS

Verlagsvertretungen INLAND: Auskunft über zuständige Verlagsvertretungen: Tamara Mahler, Tel. (09 31) 4 18-22 15, Fax (09 31) 4 18-28 57; tamara.mahler@vogel.de.
AUSLAND: Belgien, Luxemburg, Niederlande: SIPAS, Peter Sanders, Sydneysstraat 105, NL-1448 NE Purmerend, Tel. (+31) 299 671 303, Fax (+31) 299 671 500, peter.sanders@vogel.de.
Frankreich: DEF & COMMUNICATION, 48, boulevard Jean Jaurès, 92110 Clichy, Tel. (+33) 14730-7180, Fax -0189.
Großbritannien: Vogel Europublishing UK Office, Mark Hauser, Tel. (+44) 800-3 10 17 02, Fax -3 10 17 03, mark.hauser@comcast.net, www.vogel-europublishing.com.
USA/Canada: VOGEL Europublishing Inc., Mark Hauser, 1632 Via Romero, Alamo, CA 94507, Tel. (+1) 9 25-6 48 11 70, Fax -6 48 11 71.

Copyright: Vogel Business Media GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, digitale Verwendung jeder Art, Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion. Nachdruck und elektronische Nutzung: Wenn Sie Beiträge dieser Zeitschrift für eigene Veröffentlichung wie Sonderdrucke, Websites, sonstige elektronische Medien oder Kundenzeitschriften nutzen möchten, erhalten Sie Information sowie die erforderlichen Rechte über <http://www.mycontentfactory.de>, (09 31) 4 18-27 86.

Wir haben die passende Pausenlektüre!



Alle Ausgaben im Heftarchiv unter

www.elektronikpraxis.de/heftarchiv

RISC-basierter Operationsknoten in bipolarer SiGe-Technologie

Das BMBF-geförderte Projekt EuRISCOSi soll unter anderem eine Standardzellen-Bibliothek für Taktfrequenzen bis 35GHz hervorbringen. Ziel ist der Entwurf von ultraschnellen ASICs für die Digitaltechnik.

PROF. DR.-ING. GERALD KELL *



Bild 1: Prof. Dr.-Ing. Gerald Kell präsentierte einen ersten Signalgenerator auf der Hannover Messe 2016

Ziel des Projekts EuRISCOSi ist eine deutliche Beschleunigung technischer Abläufe in Systemen zur Informationserfassung, -verarbeitung, -speicherung und -übertragung. Dies soll durch die Entwicklung ultraschneller Operationsknoten erreicht werden, die gegenüber den aktuellen Chips in CMOS-Technologien bis zu zehnfach schnellere Arbeitsgeschwindigkeiten bewältigen.

Wissenschaftlich-technisches Ziel ist die Erarbeitung einer Entwicklungsplattform für Systemkomponenten, die mit Taktfrequenzen bis zu 35GHz eigenständig oder in der Peripherie eines Prozessorkerns arbeiten können und die weit über die Echtzeit-Fähigkeiten von bekannten Bausteinen in der meist verwendeten CMOS-Technik hinausgehen. Eine solche Entwicklungsplattform er-

möglicht es, digitale Systeme für sehr hohe Taktfrequenzen zu entwerfen.

Auf der diesjährigen Hannover Messe zeigte die Technische Hochschule Brandenburg (THB) den Prototyp eines speziellen Signalgenerators, der zur Synthese beliebiger Signalformen verwendbar ist. Er besteht im Wesentlichen aus einem PLL-stabilisierten Taktgenerator für den Frequenzbereich von 2 bis 10 GHz, einem RAM-Speicherblock, der mit eben diesen Taktfrequenzen abgerufen werden kann, und einem 8-Bit-DAC für die analoge Signalausgabe.

Der vorgestellte ASIC trägt die Bezeichnung RAMDAC und ist als prototypisches Beispiel im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts EuRISCOSi zu verstehen, in dem es unter anderem um den Entwurf einer praktikablen Standardzellen-Bibliothek für Taktfrequenzen bis 35GHz geht. Möglich wird dies durch den Einsatz der innovativen SiGe-Technologie SG13S der IHP GmbH aus Frankfurt/Oder.

* Prof. Dr.-Ing. Gerald Kell
... lehrt und forscht an der Technischen Hochschule Brandenburg (THB) im Fachgebiet Digitale Systeme.

Das Kürzel EuRISCOSi wurde aus dem Titel „Erweiterbarer ultraschneller RISC-basierter Operationsknoten mit bipolarer SiGe-Technologie“ abgeleitet. Dieser Titel soll aufzeigen, dass gegen Ende des Projekts Strukturen bis hin zu einfachen Prozessorarchitekturen mit reduzierten Befehlssätzen entwickelt werden sollen.

Gatter-Verzögerungszeiten von 6ps; Taktfrequenzen bis 35GHz

Ebenso wurde mit dem Titel zum Ausdruck gebracht, dass für die Schaltfunktionen bipolare Transistoren zum Einsatz kommen. Denn nur so lassen sich Gatter-Verzögerungszeiten herab bis zu 6ps und Taktfrequenzen bis zu 35GHz erreichen. Zur Veranschaulichung: Eine Signalverzögerung von 6ps entsteht bereits, wenn ein Signal über eine 1,2mm lange typische elektrische Leitung transportiert wird!

Schaltgeschwindigkeiten der genannten Größenordnung sind in den Marktüblichen CMOS-Techniken nicht mehr erreichbar. Deshalb wurde im vorgestellten Projekt auf die ECL/CML-Technik zurückgegriffen und eine Library mit dem Namen Common_ECL ins Leben gerufen. Die hierin verwendeten Transistoren in der SiGe-Technologie weisen Transitfrequenzen bis zu 500GHz auf.

Aus der Anwendung dieser bipolaren Technik resultiert jedoch eine größere elektrische Verlustleistung, die nicht (wie bei CMOS) mit niedrigerer Taktfrequenz automatisch abnimmt. Daher wurden unterschiedliche Geschwindigkeitsklassen konzipiert. Die Verlustleistung kann daher bei Common_ECL von 0,25mW bis 4mW pro Gatter variiert werden, korrespondierend hierzu liegen die experimentell nachgewiesenen Gatter-Verzögerungszeiten zwischen 36ps und 6ps.

In der Library Common_ECL gibt es Zellen mit differentiellen und andere mit Single-ended-Eingängen. Auch Mischformen sind vorgesehen. Differentielle Eingänge werden

vorzugsweise dort verwendet, wo nicht mehr als drei Signale miteinander logisch zu verknüpfen sind. Die Signaldurchlaufzeiten sind hierbei besonders kurz.

Zellen mit Single-ended-Eingängen kommen vorzugsweise dort zum Einsatz, wo in einem Block mehr als drei Signale logisch zu verknüpfen sind (z.B. NOR8-Gatter für Adressdecoder und programmierbare Teiler, Auswahlssignale für Speicherarrays usw.).

Die Durchlaufzeiten sind in der einzelnen Single-ended-Zelle zwar um ca. 30% größer als bei einer differentiellen Zelle, andererseits aber ca. 35% kleiner als bei einer sonst nötigen Kaskadierung zweier differentieller Zellen. Um auch gemeinsame Entwürfe von CML- und ECL-basierten Zellen zu ermöglichen, wurde für alle Zellen von Common_ECL eine einheitliche Pegeldifferenz zwischen Low und High mit etwa 0,35V eingestellt.

Logikgatter, Flipflops sowie Registerblöcke, Zähler & Addierer

In der gegenwärtigen Phase des Projekts sind verschiedene Logikgatter und Flipflops verfügbar, aber auch Makros wie Registerblöcke, Zähler und Addierer. Für die Erzeugung des Chip-internen Systemtakts wurde eine PLL entwickelt, die das 100-fache des externen Referenz-Taktes generiert. Sie rastet bei externen Frequenzen von 60MHz bis 360MHz ein und generiert somit Taktfrequenzen von 6GHz bis 36GHz. Der VCO ist auch frei laufend ohne PLL nutzbar. Weiterhin gibt es Interface-Zellen zur CMOS-Logik und Pad-Zellen für die Signalein- und -ausgabe. Verschiedene RAM-Blöcke sind ebenfalls in Vorbereitung.

Das Gesamtkonzept von EuRISCOSi sollte für alle Anwendungen interessant sein, wo es auf eine sehr schnelle Logik ankommt. Folgende Anwendungsfelder sollen im Verlauf des Projekts prototypisch implementiert werden:

- Bei der Übertragung sehr hoher Bitraten (z.B. 100Gbit/s bei Lichtleiter-Übertragungsstrecken) müssen die Datenströme an den Schnittstellen in Echtzeit moduliert, umgeformt, geprüft, codiert und decodiert werden.
- Die Erzeugung frei programmierbarer Datenmuster bis über 10GHz hinaus ist mit Hilfe der schnellen RAM-Blöcke möglich.
- Logische Verknüpfungen und Entscheidungsprozesse mit hohen Echtzeitforderungen unter 1ns und niedrigem bis mittlerem arithmetischem Aufwand lassen sich durch spezielle Lösungen in vertretbarer Entwicklungszeit umsetzen.
- Zeitmessungen im Pikosekunden-Bereich

lassen sich in Echtzeit durchführen und es kann eine unmittelbare Daten-Verarbeitung auf dem ASIC stattfinden.

Bei EuRISCOSi beginnt die erste Verwertungsphase

Im Projekt EuRISCOSi beginnt gegenwärtig die erste allgemeine Verwertungsphase. Diese sieht weitere prototypische Entwürfe der Projektpartner aus den oben genannten Anwendungsfeldern vor. Darüber hinaus wird die Standardzellenbibliothek vom Projektpartner IHP (www.ihp-microelectronics.com) externen Anwendern zugänglich gemacht. Dies ist auf Anfrage bereits zum gegenwärtigen Zeitpunkt möglich.

Potenzielle Anwender erhalten zunächst ein Manual, das eine kurze Funktionsbeschreibung aller bereits verfügbaren Zellen enthält, und weiterhin für jede Zelle ein VHDL-Modell, das auch die zeitlichen Verzögerungen abbildet. Auf Basis dieser VHDL-Modelle kann der Anwender seinen spezifischen komplexen Entwurf synthetisieren und die für ihn relevanten Simulationsrechnungen mit einem digitalen Simulator (z.B. ModelSim) durchführen.

Nach erfolgreicher Simulation und Verifikation erfolgt die Erstellung von Schematics und Layouts nach der Methode des Standardzellen-Entwurfs. Hierzu kann der Anwender den strukturellen Entwurf (VHDL-Strukturmodell oder Netzliste) an einen der EuRISCOSi-Projektpartner übergeben. Dort erfolgen formale Tests wie auch die finalen Bearbeitungsschritte DRC (Design Rule Check) und LVS (check Layout Versus Schematic).

Nach Projektabschluss könnte der Anwender auch diese Schritte selbst ausführen. Die Fertigung der Prototypen erfolgt im IHP auf Basis der Technologie SG13S, ggf. im Rahmen eines MPW-Run (Multi-Project-Wafer), wodurch sich die Kosten im Rahmen halten. Test und Housing der Chips erfolgen beim Anwender.

Abschließend einige Eckdaten zur Standardzellen-Bibliothek Common_ECL: Es sind Zellen aus den Kategorien der differentiellen und der Single-ended-Logik verfügbar, weiterhin Flipflops und Register, eine PLL und einige Interface- und Pad-Zellen. Die Versorgungsspannung beträgt nominal 2,5V; die geometrische Zellhöhe beträgt 32µm und die Breite der elementaren Zellen liegt zwischen 8 und 20µm. Ein Gatter mit 5000hm Lastwiderstand benötigt 1mA Versorgungsstrom.

Weitere Informationen zum Projekt EuRISCOSi finden Sie unter <https://informatik.th-brandenburg.de>

// JW

Technische Hochschule Brandenburg

LINUTRONIX
Linux for Industry

Weiterbildung

Wissen ist Macht!

Linux Schulungen 2016

<i>September:</i>	
IoT Security	14. - 15. 09.
Industrie & Echtzeit	20. - 21. 09.
Mit Debian zur Distro	27. - 28. 09.
<i>Oktober:</i>	
Distro-Dschungel	05. 10.
Linux Tracing (X-Ray)	06. 10.
Industrie & Echtzeit	11. - 12. 10.
IoT Security	19. - 20. 10.
Linux Advanced	25. - 27. 10.
<i>November:</i>	
Mit Debian zur Distro	08. - 09. 11.

Kundenspezifische und Inhouse Schulungen gerne auf Anfrage.

Mehr Info unter: www.linutronix.de



LINUTRONIX GMBH
www.linutronix.de
Telefon 07556 / 25999 0
schulung@linutronix.de

Beilagenhinweis

Dieser Ausgabe liegt eine Teilbeilage der Firma TAE Weiterbildungs-Service GmbH, Ostfildern, bei.

Wir bitten unsere Leser um freundliche Beachtung.



elektronikpraxis.de/newsletter

Raspberry Pi von A bis Zero, alle 9 Modelle im Überblick

Raspberry Pi 3, Zero, 2, B - welcher ist der Tempomacher, der Multimedia-Pi, der Energiesparer, der Windows-taugliche? Lesen Sie, worin sich die neun Raspberry-Pi-Modelle unterscheiden.

MARGIT KUTHER *



Bild: Thomas Kuther

Raspberry-Pi-Platinen im Überblick: Von der Mini-PC-Platine gibt es neun Varianten in verschiedensten Größen und Leistungsstufen

Die Linux-basierende PC-Platine Raspberry Pi (RPi) ist der weltweit beliebteste Singleboard-Computer (SBC). Acht Millionen Exemplare sind seit der Präsentation des ersten Modells Raspberry Pi B im Februar 2012 verkauft. Die Initiatoren des Raspberry Pis, die in England ansässige Wohltätigkeitsorganisation Raspberry Pi Foundation, brachte bis heute neun Modelle auf den deutschen Markt: Raspberry Pi B (Februar 2012), A (Februar 2013), die Industrievariante Compute Modul und Develop-

ment Kit (Juni 2014), die Modelle B+ (Juli 2014), A+ (November 2014), 2B (Februar 2015), Zero (November 2015), 3B (Februar 2016) und Zero mit Kameraport (Mai 2016).

Desweiteren fertigt Raspberry Pi Trading, dieser Teil der Organisation ist zuständig für die Herstellung der Raspberry Pis, seit Oktober 2015 für die Industrie auch Modelle nach individuellen Kundenwünschen. Diese klammern wir aus Platzgründen aus; Informationen dazu finden Sie im Beitrag „Farnell passt Raspberry-Pi-Boards an individuelle Kundenwünsche an“ auf elektronikpraxis.de über die Sucheingabe: 509474.

Preiswerte, PC-taugliche Platine mit GPIO-Pins

Sie fragen sich, wer angesichts der zahlreichen Raspberry Pis den Überblick behalten

soll? Im Folgenden lichten wir den Raspberry-Pi-Dschungel. Erfahren Sie zunächst, was alle RPi-eint, ehe die Detailübersicht mit Modell B startet (siehe auch Kasten: „Raspberry-Pi-Poster, gratis für Sie“, Seite 53).

Extrem günstiger Preis: Leistungsfähige Singleboard-Computer gibt es zahlreiche, etwa von Arduino und Udoo. Doch den günstigen Preis des Raspberry Pis kann keiner toppen – ein Grund für den Hype um Raspberry Pi. Der Preis liegt etwa zwischen 4 £ für den RPi Zero und rund 45 € für Raspberry Pi 2B und 3B. Übrigens, die Platine ist deshalb so günstig, weil die Raspberry Pi Foundation nicht primär Wirtschaftlichkeit, sondern gemeinnützige Ziele verfolgt: Mittels einer preisgünstigen PC-Platine in Verbindung mit der OpenSource-Software Linux sollen alle, auch weniger gut betuchte Schüler, weltweit Zugang zum Internet und zu Office-Programmen erhalten und zum Programmieren angeregt werden. Aus diesem Grund kostet auch das jeweils aktuelle Modell etwa so viel wie die bislang neueste vergleichbare Variante.

Taktgeber eines jeden RPi-e ist ein **Broadcom-SoC** (System on a Chip): In vier der neun Modelle – B, B+, A und A+ – werkelt Broadcoms **BCM2835**, ein 32-Bit-Singlecore mit 700 MHz Takt. Diese Modelle mit Broadcoms BCM2835, die lediglich unter Linux laufen, werden auch als Raspberry Pi 1 bezeichnet. Auch Raspberry Pi Zero und Zero mit Kameraport nutzen diesen SoC, allerdings ist dieser werkseitig bis zu 1 GHz getaktet.

Im Februar 2015 dann der Paukenschlag: Broadcoms **BCM2836**, ein 32-Bit Quadcore mit 4 x 900 MHz, spendiert Raspberry Pi 2B nicht nur einen erheblichen Leistungsschub, sondern eröffnet den Zugang zur Windows-Welt.

Ein Jahr später, im Februar 2016, kommt dann mit Raspberry Pi 3B der bislang schnellste Pi auf den Markt: Herz dieser Mini-PC-Platine ist Broadcoms **BCM2837**, ein 64-



* Margit Kuther
... ist Redakteurin der ELEKTRONIK-PRAXIS



Raspberry Pi Development Kit: Das I/O-Board verfügt über zwei GPIO-Bänke, zwei Display- und zwei Kameraanschlüsse. Das gesteckte Compute Modul im SODIMM-Format mit 4 GB eMMC Flash für das Betriebssystem ist auch separat nutzbar.

Bit Quadcore mit 4 x 1,2 GHz Takt. Auch er läuft mit Linux und Windows.

Betriebssystem auf externer Speicherkarte: Erst ein Betriebssystem haucht der Hardware Leben ein. Allen Raspberry Pis fehlt ein Onboard-Betriebssystem. Dieses ist via externer Speicherkarte zu booten. Alle Modelle verfügen daher über einen Speicherkarten-Slot; das Compute Modul über einen eMMC-Flash-Speicher. Die frei verfügbare Software Linux ist das von der Raspberry Pi Foundation favorisierte Betriebssystem. Es läuft auf allen Modellen. Hiervon gibt es verschiedenste Varianten. Eine Auswahl bietet die Site Raspberrypi.org an. Raspberry Pi 2 und 3 meistern neben Linux auch Windows, allerdings nur die abgespeckte IoT-Variante für Entwickler, Windows 10 IoT Core. Microsoft bietet diese kostenfrei zum Download an.

Direkte Ansteuerung vielfältigster Komponenten: Die Stiftleiste auf dem Raspberry Pi ist ein weiterer wesentlicher Grund für dessen Beliebtheit. GPIO-Pins (General Purpose Input Output) stellen eine zentrale Schnittstelle zwischen dem Raspberry Pi und zahlreichen externen Geräten, digitalen Schaltungen, Sensoren, etc. her. Bestimmte Pins übernehmen neben der einfachen Ansteuerung auch besondere Funktionen wie die Kommunikation per I²C, UART oder SPI zum Anschluss weiterer Hardware. All dies prädestiniert den Raspberry Pi für vielfältigste Einsatzmöglichkeiten, etwa als Mess-Steuer- und Regelgerät, als Infrarot-Kamera, Digitaloszilloskop und für die Hausautomation. Desweiteren hat sich Raspberry Pi schon zu Wasser und als Flugobjekt in der Stratosphäre bewährt.

Während die Modelle A und B lediglich über 26 Kontakte mit 17 GPIO-Pins verfügen, bieten Raspberry Pi A+, B+, 2B, 3B und Zero 40 Kontakte mit 26 GPIO-Pins, wobei beim Zero lediglich die Anschlüsse bereitgestellt sind. Eine Stiftleiste kann separat erworben werden. Das Compute Modul kommt ohne

PRAXIS WERT

Raspberry-Pi-Poster, gratis für Sie

Dieser Artikel informiert Sie über die Historie und die Besonderheiten der neun Raspberry-Pi-Modelle. Doch wer einen Raspberry Pi kaufen möchte, der benötigt die Daten der einzelnen Modelle im direkten Vergleich.

A2-Poster aller Raspberry Pis

Als besonderes Schmankerl für Sie haben die ELEKTRONIKPRAXIS und RS Components als Sponsor dieser Heftausgabe ein Raspberry-Pi-Poster im Format A2 beigelegt. Dieses präsentiert übersichtlich alle Raspberry Pis. So können Sie auf einen Blick die wichtigsten technischen Daten der einzelnen Modelle vergleichen. Wünschen Sie tiefergehende Details zu einem bestimmten Modell, finden Sie diese im Online-Beitrag „Von Raspberry Pi A bis Zero“ auf elektronikpraxis.de über die Sucheingabe: 44201560.

Stiftleiste, dafür bietet das Compute Modul Development Kit gar zwei Bänke à 60 Kontakten mit 48 GPIO Pins an.

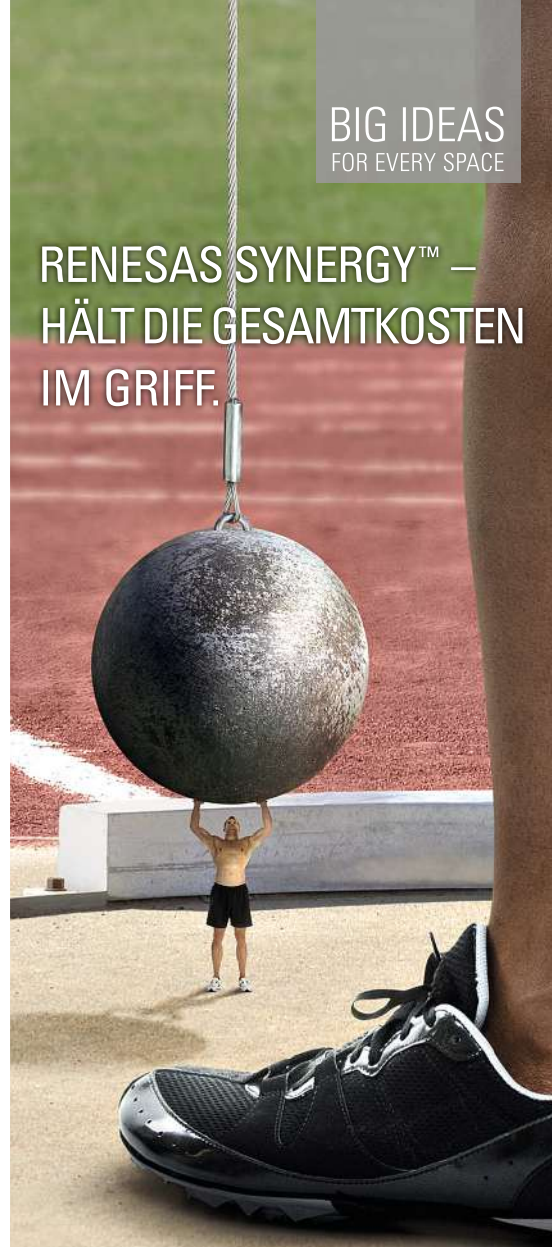
Audio sowie HD-Filme: Alle Raspberry-Pi-Modelle bis auf das Compute Modul nutzen Broadcoms Dual Core VideoCore IV. Dieser unterstützt OpenGL-ES 1.1/2.0, das Videokompressionsverfahren H.264 und hochauflösende Filme im Format 1080p30. Hardwareseitig ist Raspberry Pi hierfür mit einer (Mini-)HDMI-Buchse 1.3/1.4 ausgestattet.

Warum Raspberry Pi B das erste, RPi A das zweite Modell war

Das Entwurfsmodell der Raspberry Pi Foundation, Raspberry Pi A, kam über ein Alpha-Stadium nicht hinaus. Das erste, ab Februar 2012 in großen Stückzahlen erhältliche Modell ist der **Raspberry Pi B**. Der Zusatz „B“ kennzeichnet alle Raspberry Pis, die über eine Ethernet-Schnittstelle und zumindest zwei USB-Ports verfügen. Raspberry Pi B bietet bereits alles, was erforderlich ist um im Internet zu surfen, Office-Anwendungen zu nutzen und Musik und Video in HD-Qualität zu sehen: auf der Platine befinden sich Anschlüsse für Ethernet 10/100, zwei USB-

BIG IDEAS
FOR EVERY SPACE

RENESAS SYNERGY™ —
HÄLT DIE GESAMTKOSTEN
IM GRIFF.



RENESAS synergy™
Accelerate. Innovate. Differentiate.

Renesas Synergy™ — Die erste qualifizierte Embedded MCU Software Plattform.

- Entwicklung ohne versteckte Zusatzkosten starten
- Ganzheitliche Plattform
- Vollqualifiziert
- Gesicherte Funktionalität und kontinuierliche Weiterentwicklung

REGISTRIEREN SIE SICH JETZT UM EIN SYNERGY S7 DEVELOPMENT KIT ZU GEWINNEN!

www.renesas.eu/s7devkit



Bild: Farnell

Raspberry Pi 3: Der erste RPi mit integriertem WLAN 802.11b/g/n und Bluetooth Low Energy ist dank 64-Bit-Quadcore-SoC BCM2837 und 1,2 GHz Takt auch der Schnellste.

Buchsen, HDMI 1.3/1.4, Composite Video und eine 3,5-mm-Audiobuchse.

Raspberry Pi A (Februar 2013) ist nicht identisch zum Entwurfsmodell, hat aber wie dieses kein Ethernet und lediglich einen USB-Port. Dieser funktionsreduzierte Umfang kennzeichnet alle A-Modelle. Insbesondere wegen des im Vergleich zum Raspberry Pi B fehlenden USB-/Ethernet-Chips und der Ethernet-Buchse verbraucht ein Raspberry Pi A deutlich weniger Energie und weist wegen der ein- statt zweistöckigen USB-Buchse eine niedrigere Bauhöhe auf als Modell B. Raspberry Pi A ist daher für den industriellen Einsatz in mobilen batteriebetriebenen Applikationen, etwa in der Robotik und als Datenlogger prädestiniert.

Industrievariante Raspberry Pi Compute Module

Mehr Funktionen und ein geringerer Stromverbrauch zeichnet die im Juni 2014 präsentierte Industriervariante Raspberry Pi Compute Module aus. Der Raspberry Pi schrumpft von Scheckkartengröße (8,6 cm x 5,4 cm x 1,7cm) auf SODIMM-Format (6,5 cm x 3 cm), das sich allerdings nicht für den Einbau in Notebooks eignet. Das Modul wurde etwa zur Integration in Fertigungsanwendungen entwickelt. Das Compute Modul umfasst lediglich die Basiselemente eines Raspberry Pis Modell B wie Prozessor (Broadcom-Chip BCM2835 mit 512 MB RAM) und Flash-Speicher. Die SD-Karte wurde durch ein eMMC Flash Device mit 4 Gbyte für das Betriebssystem ersetzt. Das Compute Modul erfordert ein I/O-Board, das die Ausgänge nach Außen führt. Compute Modul und I/O-Board sind einzeln oder im Bundle als Raspberry Pi Compute Development Kit erhältlich. Das Besondere dieses Duos: Das I/O-Board verfügt über zwei GPIO-Bänke, zwei Display Serial Interface (DSI) und zwei CSI-Kamera-Anschlüsse. Alle Prozessor-I/Os sind

über einen 200-poligen Kantensteckverbinder zugänglich. In Verbindung mit dem ComputeModule bietet die Raspberry-Pi-I/O-Platine so eine Vielzahl von Standard-Steckverbindern. Nachteilig ist, dass das Raspberry Pi Compute Development Kit keinen Ethernet-Anschluss und nur einen USB-2.0-Port bietet.

Raspberry Pi B+, 4 x USB und erweiterter 40-Pin-Header

Raspberry Pi B+ (Juli 2014) bietet vier statt zwei USB-2.0-Anschlüsse, sowie eine erweiterte 40-Pin-Steckerleiste. Die ersten 26 Pins sind identisch zum Raspberry Pi B und gewährleisten so die Kompatibilität zu vorhandenem Zubehör. Der neu integrierte digitale Signalprozessor (DSP) verbessert die Audio-Qualität. Durch den Wechsel von Linear- auf Schaltregler verringert sich die Stromaufnahme um 20% bis 30%. Ein microSD-Slot ersetzt den bisherigen Standard-SD-Karten-Slot. Raspberry Pi B+ entspricht jetzt den offiziellen Spezifikationen für Erweiterungsplatinen, HATs (Hardware attached on top). Industrieanwender können so Zusatzfunktionen schnell und einfach hinzufügen.

Raspberry Pi A+, abgespeckte 40-Pin-Industrievariante

Raspberry Pi A+ (November 2014) ist eine Neuentwicklung und etwa 1/4 kürzer als die Vorgänger. Raspberry Pi A+ ist die abgespeckte Variante (256 MB; kein Ethernet) des für den industriellen Einsatz konzipierten Raspberry Pi B+. Raspberry Pi A+ bietet wie dieser HAT und eine 40-Pin-Stiftleiste, sowie ein nochmals verbessertes Leistungsmanagement, von dem leistungsintensive USB-Geräte profitieren.

Raspberry Pi 2B, Quadcore und Windows 10 IoT Core

Zwang der betagte Singlecore-Broadcom-Chip BCM2835 mit 256/512-MB-DDR2-SDRAM

und 700 MHz Takt bis dato alle Raspberry Pi gerade bei leistungs- und speicherintensiven Aufgaben ins Schneckentempo, hebt nun Raspberry Pi 2 Modell B (Februar 2015) die Plattform auf eine völlig neue Leistungsstufe: Bis zu sechsfache Leistungssteigerung bei Multithreading-Anwendungen gegenüber dem Vorgänger Raspberry Pi B+ und Windows-Tauglichkeit, das sind die herausragenden Merkmale des Raspberry Pi 2B. Die Basis für diesen Geschwindigkeitsschub legt Broadcoms BCM2836 (ARM Cortex A7) mit 900 Mhz Takt. Desweiteren verdoppelt (vervieracht) sich beim Raspberry Pi 2B der Arbeitsspeicher: 1 GB LPDDR2-SDRAM statt der bisher üblichen 512 (256) MB LPDDR2-SDRAM sind verfügbar. Auch Raspberry Pi 2B bietet die abwärtskompatible 40-Pin-Stiftleiste und ist HAT-tauglich. Dank eines erweiterten, intelligenten Energiemanagements lassen sich die vier USB-2.0-Schnittstellen mit bis zu 1,2 A betreiben, so dass jetzt auch ein energieintensiveres Gerät wie eine Festplatte angeschlossen werden kann. Dank der hohen Leistungsreserven und der Schnittstellenvielfalt eignet sich Raspberry Pi 2B auch als Multimedia-PC. Der ARMv7-Quadcore-SoC Broadcom BCM2836 mit 900 MHz Takt legt zudem den Grundstein für Windows auf dem Raspberry Pi. Die Vorgänger mit ARMv6-Singlecore-SoC Broadcom BCM2835 waren für Windows ungeeignet.

Ärgerlich ist jedoch der Flaschenhals in puncto Datentransfer, der sich daraus ergibt, dass bei den Raspberry-Pi-Modellen mit zwei USB-Buchsen der I/O-Chip SMSC LAN9512 von Microchip (SMSC wurde 2012 von Microchip übernommen) und bei Modellen mit vier USB-Buchsen der I/O-Chip SMSC LAN9514 zum Einsatz kommt.

Beide kombinieren einen LAN-Controller und einen USB-Hub mit zwei respektive vier Ports in einem Chip. Ein USB-Controller fehlt. Diese Aufgabe übernimmt der BCM2835, beim Raspberry Pi 2B der BCM2836. Er leitet die Daten zum USB-Hub weiter. Für den Datentransfer ist dies eine massive Engstelle, insbesondere dann, wenn mehrere am Raspberry Pi angeschlossene USB-Geräte sich einen Hub teilen müssen und zudem über LAN Daten übertragen werden.

Raspberry Pi Zero, leistungsstarker Winzling für 4 £

Raspberry Pi Zero für 4 £ (November 2015) ist der kleinste, energieeffizienteste und preiswerteste RPi aller Zeiten und zudem rund 40% leistungstärker als die übrigen Raspberry-Pi-1-Modelle. Raspberry Pi Zero basiert auf dem betagten Broadcom-SoC BCM2835; allerdings ist dieser werksseitig

Fünf Tage Embedded Software Engineering pur: Alles, was Sie für Ihre Projekte wissen müssen.

Frühbucherpreise nutzen:
Bis 31. Oktober 2016
buchen und sparen!

Programm jetzt online: www.eke-kongress.de

ESE Kongress – Ideen entwickeln, Profis treffen, Lösungen finden.

Der Embedded Software Engineering Kongress mit über 1.100 Teilnehmern ist die größte deutschsprachige Veranstaltung, die sich ausschließlich der Entwicklung von Geräte-, Steuerungs-, und Systemsoftware für Industrie, Kfz, Telekom sowie Consumer- und Medizintechnik widmet. Vom 28. November bis 2. Dezember trifft sich die Embedded-Software-Branche wieder in Sindelfingen – wir freuen uns auf Sie!

Aussteller und Sponsoren 2016:

AdaCore | agosense | aicas | ARM | Axivion | bbv Software Services | Eclipseina | ELEKTRONIKPRAXIS | Embedded Tools | Embedded Wizard | emmtrix Technologies | emtrion | EVOCEAN | Express Logic | froglogic | Green Hills Software | Hitex | IAR Systems | IBM | IMACS | Infineon Technologies | iSyst Intelligente Systeme | iSYSTEM | Lauterbach | LieberLieber Software | linutronix | Logic Technology | Luxoft | Mentor Graphics | MicroConsult | MicroSys | Model Engineering Solutions | oose Innovative Informatik | Parasoft | PikeTec | PLS Programmierbare Logik & Systeme | PROTOS | QA Systems | QNX Software Systems | Razorcat Development | Renesas Electronics | RST Industrie Automation | RTI Real-Time Innovations | SMDS/Universität Augsburg | Synopsys | SYSGO | Tasking | Vector Software | Verifysoft Technology | Verum | Willert Software Tools | WITTENSTEIN | XiSys Software

Goldsporen 2016

axivion
stopping software erosion

Green Hills
SOFTWARE

RENESAS

Veranstalter

ELEKTRONIK
PRAXIS
Akademie

MICROCONSULT



Embedded Software Engineering Kongress

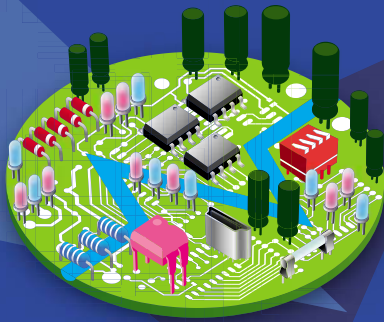
2016

28.11. bis 2.12.2016 in Sindelfingen



6.-9. Oktober 2016

Taipeh, Nangang Exhibition Center, Halle 1



Erweiterte Ausstellungsflächen und zusätzliche Messehighlights

Intelligente Produktion **Neu**

Medizintechnologie **Neu**

Robotik und Autonome Fahrzeuge **Neu**

Neue Unternehmen **Neu**

Intelligentes Wohnen & Unterhaltungselektronik

Kommunikation & Cloud-Dienste

Batterien, Akkus & Netzteile

Industrielle Prozess- & Fabrikautomatisierung

Elektronische Komponenten & Bauteile

Aktive & Passive Bauelemente

Messgeräte & Messinstrumente

LED-Beleuchtung & Anwendungen

www.taitronics.tw

Taiwan Trade Center in Deutschland:

► München

Tel: 49-89-5126710

E-mail: munich@taitra.org.tw

► Düsseldorf

Tel: 49-211-78180

E-mail: dsdf@taitra.org.tw

Veranstalter :  TAITRA  TEEMA



von 700 MHz auf bis zu 1GHz Takt getunt. Im Raspberry Pi Zero ist aus Kostengründen alles in Miniaturausführung: Die 40-Pin-Kontaktleiste für den Anschluss externer Geräte ist unbestückt, verfügbar sind nur ein Mini-USB-Datenport, ein Micro-USB-5-V-Anschluss und Mini-HDMI. Es fehlen ein 3,5-mm-Klinkenstecker, ein DSI-Display-Anschluss sowie ein Kameraport (CSI; Camera Serial Interface).

Raspberry Pi Zero mit Kamera-modul

Im Juli 2016 präsentierte die Raspberry Pi Foundation die neue Variante 1.3 des Raspberry Pi Zeros. Diese ist identisch zum Vorgänger, bietet aber wieder eine Kamera-Schnittstelle (CSI; Camera Serial Interface). Allerdings sind die CSI-Anschlüsse kleiner als die der übrigen Raspberry-Pi-Modelle. Bisherige Raspberry-Pi-Kamerakabel können nicht verwendet werden, um die Tag- und Nachtkameramodule anzuschließen. Nach wie vor ist Raspberry Pi Zero vergriffen. RPi Zero mit Kameraport ist jedoch über den englischen Shop Pimoroni.com erhältlich.

Die Low-Cost-Platine eignet sich wegen der geringen Größe und des minimalen Stromverbrauchs insbesondere für mobile Anwendungen. Interessenten des Raspberry Pi Zeros sollten jedoch nicht nur den günstigen Preis im Blick haben. Benötigt wird etwa ein Stromkabel. Denn es ist nicht empfehlenswert, einen Raspberry Pi via USB-Kabel am Computer oder über eine Powerbank zu betreiben. Die Spannung bricht hier oft ein, und dies kann die Speicherkarte mit dem Betriebssystem zerstören. Desweiteren wird ein Micro-USB-Adapter und ein Mini-HDMI-auf-HDMI-Adapter benötigt. Dieses Zubehör kostet natürlich extra. So bietet Pimoroni den „Pi Zero only“ zwar für vier Pfund an, verlangt aber für das „Pi Zero Complete Starter Kit“ bereits 24 Pfund – ohne Stromkabel.

Raspberry Pi 3, der Schnellste mit WLAN und Bluetooth

Raspberry Pi 3B (Februar 2016) ist der bisher schnellste RPi dank 64-Bit-Quadcore-SoC und 1,2 GHz Takt. Der eigentliche Quantensprung ist jedoch, dass dieses Raspberry-Pi-Modell erstmals WLAN 802.11b/g/n und Bluetooth Low Energy samt Antenne Platine-seitig via BCM43438-Combo-Connectivity-Chip bietet. Wer bei den Vorgängern WLAN oder Bluetooth nutzen wollte, benötigte jeweils einen separaten USB-Dongle.

Im Raspberry Pi 3 taktet der leistungsstärkere 64-Bit-Quadcore-SoC BCM2837 (ARM Cortex A53 / ARM-v8-A) mit 1,2 GHz (gegenüber 32 Bit und 900 MHz beim RPi 2). „Durch

die Kombination von 33% höherer Taktrate und verschiedenen Architekturweiterungen bedeutet dies 50 bis 60% Leistungssteigerung im Vergleich zum 32-Bit-Modus des Raspberry Pi 2 und sogar grob gerechnet einen Faktor 10 zum Original-Raspberry Pi“, so die Raspberry Pi Foundation. Verbessert ist auch der Dual-Core VideoCore IV Multimedia-Coprozessor des BCM2837. Er taktet mit 400 MHz statt 250 MHz bei den Vorgängern und bietet: 1,2 Gpixel/s (1,0 Gpixel/s beim RPi 2B), 1,8 Gtexel/s (1,5 Gtexel/s beim RPi 2B), 29 GFLOPs Shader-Rechendurchsatz (24 GFLOPs beim RPi 2B).

Auch beim Raspberry Pi 3B können alle bisherigen Projekte, basierend auf der Hardware des Raspberry Pi, weitergeführt werden. Raspberry Pi 3 ist aufgrund des neuen SoCs und der Wireless-Funktionen der leistungshungrigste aller RPis. Das Steckernetzteil muss eine Spannung von 5 V liefern. Die Raspberry Pi Foundation empfiehlt 2,5 A, insbesondere beim Anschluss stromzehrender USB-Geräte wie einer USB-Festplatte. Zudem benötigt Raspberry Pi 3B ein neues Gehäuse, da die Status-LEDs in die andere Platinenecke versetzt wurden, um Platz für die Antenne zu schaffen. Die Raspberry Pi

Foundation adressiert mit dem leistungsfähigeren Modell 3 auch die Industrie – insbesondere das Internet der Dinge – sowie High-End-Anwendungen.

Preisstabilität hat oberste Priorität

Das Nadelöhr in puncto Datentransfer ist auch beim Raspberry Pi 3B USB 2 und 10/100 Ethernet; WLAN wird nicht im aktuellen 802.11ac-Standard unterstützt. Realtime-Clock fehlt auch beim RPi3B. Diese Komponenten nicht auf aktuellen Stand zu bringen, sei Absicht, so die Raspberry Pi Foundation. Denn der Höchstpreis von rund 45 Euro soll auch beim aktuellen Top-Modell Raspberry Pi 3B nicht überschritten werden. Doch die zum Raspberry Pi 2B unveränderte Speichergröße und -Variante von 1 GB LPDDR2-SDRAM hat noch einen anderen Grund, wie Sie im folgenden Abschnitt lesen können.

Mini-PC-Platine Raspberry Pi, quo vadis?

Viele Anwender hoffen bei jedem neuen Modell darauf, dass die Raspberry Pi Foundation dieses mit mehr Arbeitsspeicher sowie einem schnellerem DDR3-RAM ausstat-

tet, desweiteren mit Gigabit-Ethernet und idealerweise mit einem SATA-Port. Doch die Verbesserungen sind nicht so einfach umzusetzen. Denn teilweise brems hier der Broadcom-Chip mit VideoCore IV, der beispielsweise maximal 1 GB RAM unterstützt. Ein ganz neuer SoC wäre erforderlich. Doch dies gefährdet wiederum die Abwärtskompatibilität zu bestehenden Raspberry-Pi-Projekten, welche die Raspberry Pi Foundation ungern aufgibt – ganz zu schweigen von den höheren Kosten, die ein neu zu entwickelnder Raspberry Pi mit sich bringen würde. Doch dieser Schritt dürfte unumgänglich sein, denn der Broadcom-SoC mit VideoCore IV stößt bereits beim Raspberry Pi 3 an seine Grenzen. Auch ein Abschied vom Broadcom-SoC ist nicht unwahrscheinlich, da Eben Upton, einer der Initiatoren des Ur-Raspberry-Pis, inzwischen nicht mehr bei Broadcom beschäftigt ist. Wann mit der Präsentation eines neuen Raspberry Pis zu rechnen ist? Ich tippe auf spätestens Februar 2017, denn vom Jahr 2014 abgesehen, kam jeweils im Februar der Jahre 2012, 2013, 2015 und 2016 ein neuer Raspberry Pi auf den Markt. // MK

ELEKTRONIKPRAXIS

Umfassende konfigurierbare MEMS-Timing-Lösungen



Microchips MEMS-basierte Oszillatoren und Taktgeneratoren eignen sich ideal für hochgenaue Timing-Anwendungen, die einen geringen Stromverbrauch, Robustheit und mehr Stabilität über einen weiten Temperaturbereich bieten müssen. Diese ultrakleinen Bausteine sind in hohem Maße konfigurierbar, um die Markteinführung neuer Produkte zu beschleunigen und die Gesamtbetriebskosten zu senken.

- Zwei Wochen Produktionszeit ► 5x bessere Vibrationsfestigkeit, 500x bessere Stoßfestigkeit

Produkt	7.0 × 5.0	5.0 × 3.2	3.2 × 2.5	2.5 × 2.0	2.0 × 1.6	1.6 × 1.2
Ultra-Low-Power-Oszillatoren (DSC6XXX)			✓	✓	✓	✓
Low-Power-Oszillatoren (DSC10XX)	✓	✓	✓	✓		
Low-Jitter-Oszillatoren (DSC11XX)	✓	✓	✓	✓		
Taktgeneratoren Bis zu 4 Ausgänge (DSC2XXX/DSC400)		✓	✓	✓		

Alle Größenangaben in mm

microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com



ClockWorks
CONFIGURATOR

MICROCHIP
www.microchip.com/timing



Bilder: Knapp

Störfälle im Blick:
Mit der KiSoft
WebEye von Knapp
wird die reale Umge-
bung mit virtuellen In-
formationen ergänzt.

Augmented Reality bei komplizierten Serviceeinsätzen

Komplizierte Serviceeinsätze werden für Techniker einfacher: mit einer Wearable-Lösung aus Mikrophon, Kamera und ein transparentes Display. Eine besondere Bedeutung hat die unterstützende Software.

Das mobile AV-System „KiSoft WebEye“ von Knapp verbindet reale Umgebungen mit virtuellen Informationen und Bildern. Die Kommunikation basiert auf der Videokonferenzlösung von VisoCon. Mit dieser Lösung soll ein Servicetechniker bei der Störfallbehebung, Wartung oder Reparatur von Maschinen oder technischen Anlagen unterstützt werden. Denn bisher mussten sich die Fachleute mit telefonbuchgroßen Handbüchern und seitenlangen Bedienungs- und Reparaturanleitungen ans Werk machen.

Findet der Techniker nicht sofort eine Lösung für die Problembehandlung, wendet er sich im nächsten Schritt telefonisch an den Support. Das ist zeitintensiv und oft ungenau, denn der Mitarbeiter in der Service-Zentrale ist auf die mündliche Problemstellung angewiesen. Bei KiSoft WebEye

handelt es sich um eine industrietaugliche Serviceapplikation, die komplett mit Headset, Hard- und Software sowie Trageausrüstung ausgeliefert wird.

Anwender trägt das System auf dem Rücken

Das Headset ist mit geräuschunterdrückendem Mikrophon, Mikrokamera mit Autofokus und See-Through-Display ausgestattet. Das wie ein Rucksack angelegte System enthält an den Seiten in Hüfthöhe eine Ministatur mit Touchpad und Akku sowie einen mobilen PC mit Intel-Technik. Das audio-visuelle Supportsystem überträgt live Bilder und Sprache zwischen dem Techniker vor Ort und der Servicezentrale. Die Datenübertragung erfolgt mit der Videokonferenzsoftware mit Single-Stream-Technologie von VisoCon.

Im Vorfeld hatte sich Knapp im Markt umgeschaut, welche einzusetzende Konferenzsoftware für die Wearable-Service-Lösungen infrage kommen. Dabei waren die Anforderungen an die Übertragungsqualität und Bandbreitenmöglichkeiten sehr hoch. So sollte eine sichere Übertragung ohne Echo und ohne Rauschen in guter Qualität erfolgen. Auch muss die Software in der Lage sein, mehrere Personen einzubinden, um so Videokonferenzen zu ermöglichen. Dabei sollte aus Sicherheitsgründen bewusst keine Software eines US-Unternehmens verwendet werden. Außerdem sollte der Anbieter schnell und flexibel auf die Anforderungen reagieren und zukünftig geplante Funktionen sofort umsetzen können.

Schnell war hier ein geeigneter Partner gefunden: Das Grazer Start-Up VisoCon hat

sich auf Lösungen für Smart Video Conferencing spezialisiert. Nach einer kurzen Evaluierungsphase stand für die Projektleiter fest, dass das Unternehmen die Anforderungen von Knapp erfüllen können. Die Multipoint-Videokonferenz-Lösung basiert auf einer hochsicheren, patentierten Echtzeit-Kommunikationstechnik in HD-Qualität. Diese ist frei skalierbar und lässt sich unter den modernsten Sicherheitsvorgaben in bestehende IT-Systeme und -Infrastrukturen anpassen und integrieren. Die patentierte Single-Stream-Technologie (SST) garantiert hohe Video- und Audioqualität auch bei geringer Bandbreite. Die Software ermöglicht zudem ein serverbasiertes Recording inklusive den automatisch generierten Protokollen.

Live-Bilder und Sprache übertragen

Vom ersten Kontakt bis zum fertigen Produkt dauerte es knapp zwölf Monate, bis die Software in das gesamte Dienstleistungspaket integriert war und alle Anpassungen vorgenommen worden waren. Das System nutzt Knapp jetzt seit Anfang 2015 im eigenen Service und es lassen sich Live-Bilder und Sprache zwischen dem Techniker vor Ort und der Servicezentrale übertragen. Über ein See-Through-Display mit integrierter Kamera ist der Techniker vor Ort direkt mit einem Service-Experten verbunden, hat dank des Headsets beide Hände frei und kann sich ohne Einschränkungen bewegen.

Der mobile Techniker muss kein hochspezielles Wissen vorweisen, denn die von der Service-Zentrale kontextbezogenen Unterlagen, wie detaillierte Anlagenskizzen oder Reparaturanweisungen, sind im gesamten Sichtfeld eingeblendet. So verlässt das Auge des Technikers nie sein Tätigkeitsfeld und er kann sich voll auf den aktuellen Arbeitsschritt konzentrieren. Der Spezialist in der Zentrale kann die Thematik mit eigenen Au-



Wearable: Bei KiSoft WebEye handelt es sich um eine industrietaugliche Serviceapplikation, die komplett mit Headset, Hard- und Software sowie Trageausrüstung ausgeliefert wird.

gen sehen und so den schnellsten Lösungsweg finden, wobei er auch mehrere mobile Mitarbeiter betreuen kann. Auch die Einbindung weiterer Personen (Dolmetscher, 2nd Level Support) ist dank der Videokonferenzsoftware von VisoCon möglich. So hat der Techniker Zugriff auf weiteres Expertenwissen und kann dadurch eine schnellere Lösung finden.

Zudem ermöglicht die Software eine verbesserte Problemanalyse von selten auftretenden Fehlern durch Langzeitbeobachtung von Systemabläufen per Videoaufzeichnung. Durch die Aufzeichnung von Service-Einsätzen kann eine Video-Wissensdatenbank aufgebaut werden. Bei Reparaturen oder Wartungen ist es heute oft der Fall, dass ein zweiter Servicetechniker mit entsprechen-

dem Fachwissen angefordert wird, wenn das Problem am Telefon nicht gleich gelöst werden kann. Die Lösung wird im IoT Lab von Intel in München verwendet. Auch österreichische und deutsche Automobilzulieferer sowie Fahrzeughersteller und Dienstleister der Deutschen Bahn im Servicebereich nutzen bereits das System. Anfragen kommen von Intralogistik-Anlagenbauer, Telekommunikation, Schiffsverkehr, Computerhersteller oder der Energiewirtschaft. Im Zuge des Forschungsprojektes Assist 4.0 wird die Integration von Augmented Reality in den Wearable-Service evaluiert und prototypentechnisch umgesetzt. Damit ist Augmented Reality in der Industrie angekommen. // HEH

Knapp

Wir verbinden
Mensch & Maschine.

griessbach



Entwicklung und Fertigung
kundenspezifischer
Bediensysteme

Ein authentisches Feedback mit dem Haptivity-Display

Ein HMI-Display sollte in der Lage sein, dem Benutzer ein haptisches Feedback zu geben. Zum Einsatz kommen Piezo-Aktuatoren. Die Charakteristik lässt sich mit einer Software ändern.

EBERHARD SCHILL *



Bilder: Kyocera

es das Display mit Touch-Sensor. Die Display-Hersteller arbeiten ständig daran, noch bessere HMI-Lösungen auf den Markt zu bringen. Da Helligkeit, Auflösung oder Farbtreue langsam in Bereiche vordringen, die man kaum noch verbessern kann, ist das Thema berührungsempfindlicher Bildschirm sehr hochwillkommen. Hier hat sich einiges an Verbesserungspotenzial herauskristallisiert. Die Empfindlichkeit zur Bedienung mit und ohne Handschuhe wurde verbessert. Fehlbedienungen durch Wasser oder sonstige Flüssigkeiten können ausgeblendet werden. Bis zu zehn Berührungspunkte werden erkannt und ausgewertet.

Das Display muss einen Tastenhub simulieren

Der Nachteil ist, dass die Reaktion auf eine Berührung nur visuell erfolgt. Ungeduldige Menschen drücken gleich mehrmals, und im Extremfall sind daraufhin wichtige Daten unwiederbringlich gelöscht. Um das zu verbessern, muss ein Gerät bei jeder menschlichen Eingabe eine unmittelbare Antwort geben, die signalisiert: „Ich habe verstanden.“ Dies funktioniert bei einer Taste naturgemäß am besten mit einem Tastenhub. Der Finger drückt und spürt unmittelbar die Reaktion. Ein optimales HMI-Display muss fähig sein, einen solchen „Tastenhub“ zu erzeugen. Auf Grund immer kleiner werdender Bauräume ist eine virtuelle Lösung zu bevorzugen. Ein vielversprechender Ansatz ist es, eine Art Klick-Effekt durch eine kurze Bewegung der Oberfläche zu simulieren. Hierzu wird eine steuerbare Kraft benötigt, die durch elektromagnetische, elektrostatische oder auch Piezo-Aktuatoren erzeugt werden kann. Auf Grund des minimalen Platzbedarfs und der sehr kurzen Ansprechzeit sind Kyocera Piezo-Aktuatoren hier im Vorteil.

Auf der Gegenseite eines Human Machine Interfaces befindet sich der Mensch. Die menschliche Fingerkuppe enthält diverse Nervensysteme für unterschiedliche Funkti-

Mensch-Maschine-Schnittstelle: Kyocera hat eine Möglichkeit entwickelt, durch eine kurze Bewegung auf der Oberfläche des Displays eine Art Klick-Effekt zu simulieren.

In einer idealen Welt steht das Frühstück mit dampfenden Kaffee, fertig belegten Brötchen und aufgeschlagener Tageszeitung bereit. Damit sich die Wünsche erfüllen lassen, kann man sich entweder an den Partner wenden oder aber an das elektronische Haushaltsequipment, das Kaffeemaschine und Backofen über Zeitschaltuhr einschaltet. Allerdings muss man bei der Kommunikation mit dem Partner berücksichtigen, dass dieser wohl eher weniger auf die Wünsche eingeht. Im Gegensatz dazu hilft das HMI (Human Machine Interface) bei der Kommunikation mit dem sogenannten Connected Home. Die ideale Schnittstelle bringt den

Benutzer mit wenig Aufwand auf angenehme Weise innerhalb kürzester Zeit zum Ziel.

Das vorrangigste Ziel ist eine einfache Bedienung. Kaum jemand mag heute Bedienungsanleitungen lesen, um beispielsweise auf Seite 47 eine bestimmte Funktion zu finden. Spielen und ausprobieren ist bei jüngeren Benutzern angesagt. Mit zunehmendem Alter wird das nervig. Gefordert sind Bedienelemente, die auf den ersten Blick oder beim Anfassen eindeutig vermitteln, wozu sie gut sind. Das hört sich einfach an, ist aber hoch komplex. Denn einfaches Bedienen basiert auf gemachte Erfahrungen. Jemand, der noch nie einen Touch-Bildschirm gesehen hat, wird erst gar nicht auf die Idee kommen, ihn zu berühren. Das bedeutet, dass die Bedienoberfläche möglichst auf weitverbreiteten Standards aufgebaut sein muss, die ebenfalls einem ständigen Wandel unterworfen sind. Gestern war es die Maus, heute ist

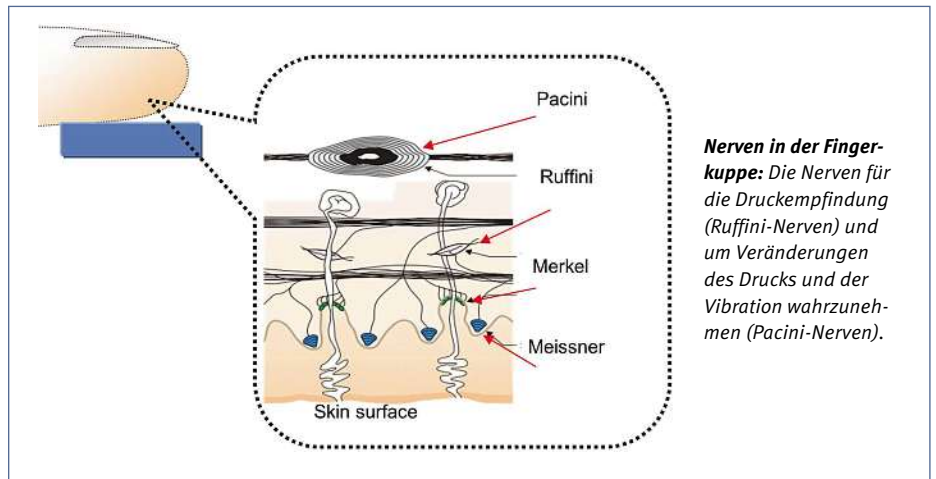


* Eberhard Schill
... ist Sales Manager Distribution & Marketing bei Kyocera in Dietzenbach.

onen. Unter anderem gibt es Nerven für die Druckempfindung, die sogenannten Ruffini-Nerven, die konstanten Druck über die Verformung vom weichen Streicheln bis zur Schmerzgrenze erfassen. Dazu gibt es weitere, die Druckveränderungen und Vibrationen kurzfristig wahrnehmen können. Das sind die Pacini-Nerven. Verschiedene Versuche haben gezeigt, dass speziell diese beiden Nervensysteme für das haptische Empfinden eines Tasters oder Schalters ausschlaggebend sind. Bei geeigneter Stimulation kann durch sie ein virtuelles Tastenempfinden erzeugt werden. Basierend auf dieser Erkenntnis hat Kyocera verschiedene Versuche durchgeführt, um diese Stimulation auf einer Displayoberfläche so realitätsnah wie möglich zu gestalten. Hierzu wurde mit den heute verfügbaren technischen Mitteln ein geeigneter Versuchsaufbau erstellt.

Auf den Finger wirken Druck und Vibration ein

Sensor und Aktuator wurden unter eine transparente Frontplatte geklebt, um hierüber die Bewegungen aufzunehmen und wieder abzugeben. Diese Einheit ist elastisch vor



dem Display angebracht worden. Der kapazitive Touch-Sensor wurde dabei so justiert, dass er Berührungen auf der Frontplatte lokalisieren kann. Dessen Daten, sowie die Daten vom Drucksensor, werden anschließend in der Steuereinheit ausgewertet und gemäß den Vorgaben in Kommandos für die Aktuatoren umgesetzt. In Kommunikation mit dem Display Controller werden die Dis-

playinhalte entsprechend umgeschaltet. Damit ist auch die optische Rückmeldung gegeben. Als Grundlage für den Versuch sind zunächst Kraft und Weg einer mechanischen Taste analysiert worden. Aus dieser Analyse ergibt sich die Schlussfolgerung, dass auf den Finger Druck und Vibration (hier nur eine Periode) einwirken. Eine Versuchsreihe sollte klären, welche der Parameter Kraft,

TFT-LCD Modules

Intuitive Bedienung – in jeder Situation: TFT-LCD Module von Mitsubishi Electric.

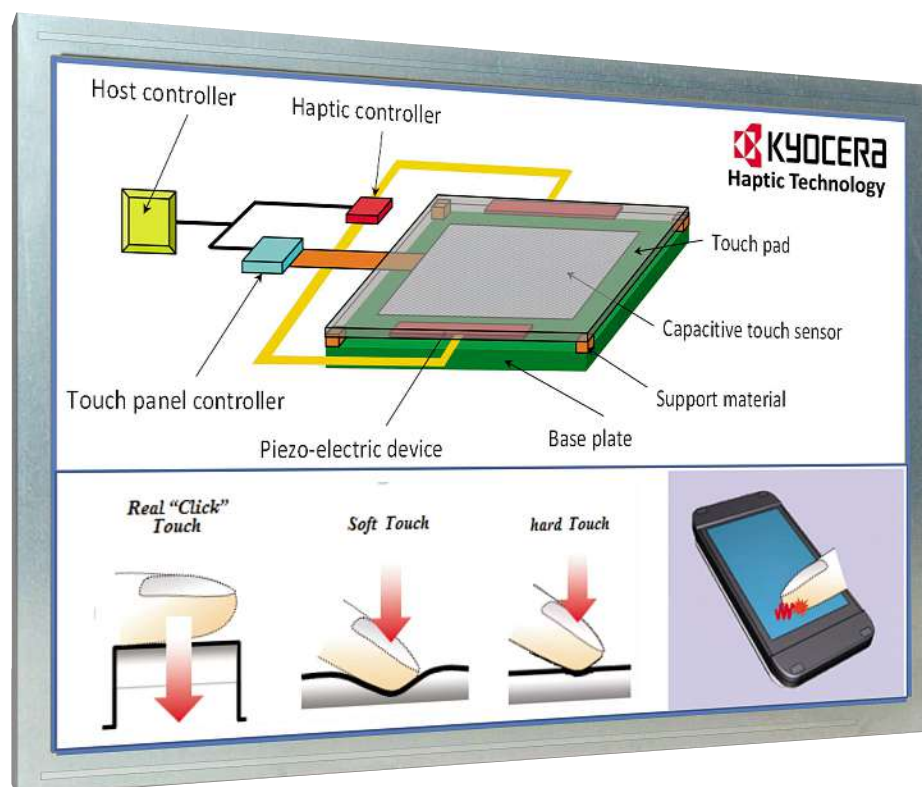


Die Anforderungen übertreffen: TFT-LCD Module von Mitsubishi Electric setzen neue Standards im Bereich der industriellen Nutzung. Dafür sorgt die Kombination aus innovativer PCAP Touch Panel Technologie und weiteren Top-Eigenschaften: exzellente Ablesbarkeit auch unter schwierigen Sichtverhältnissen, höchste Widerstandsfähigkeit und Zuverlässigkeit sowie ein breites Produktsortiment mit unterschiedlichen Formaten. Darum entscheiden sich professionelle Anwender für TFT-LCD Module von Mitsubishi Electric.

Mit einzigartigem PCAP Touch Panel für industrielle Anwendungen

- Komplettlösung mit integriertem Touch Panel Controller
- Innovative Multitouch- und Gestensteuerung
- Mit Handschuhen zu bedienen
- Gute Ablesbarkeit bei allen Lichtverhältnissen
- Optional kundenspezifisches Coverglass und Glass Bonding

**MITSUBISHI
ELECTRIC**
Changes for the Better



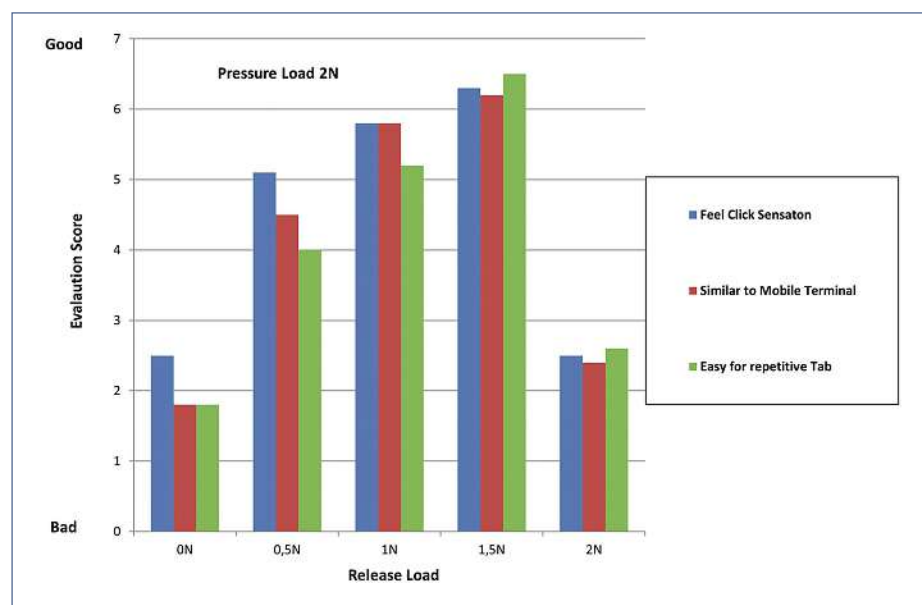
Versuchsaufbau: Sensor und Aktor wurden unter eine transparente Frontplatte geklebt. Damit lassen sich Bewegungen aufnehmen und wieder abgeben.

Hub, Impulsform, Impulslänge und Impulsfrequenz überhaupt und in welcher Form zu einem virtuellen Klick beitragen. Da virtuelle Empfindungen nur im Gehirn erzeugt werden können, konnte die Auswertung nur empirisch mit mehreren Versuchspersonen ermittelt werden. Die Probanden wurden so ausgesucht, dass sie tägliche Erfahrung mit diversen Tastaturen aufweisen konnten. Bewertet wurden die Versuche mit einer Rating

Skala von 1 (kein Effekt) bis 7 (intensiv). Durch das rasche Ansprechen der Piezo-Aktuatoren konnten die Parameter sehr exakt ermittelt und optimiert werden.

Ein Demonstrator für das Haptivity-Display

Kyocera hat die Ergebnisse in einem Patent EP2461233B1 veröffentlicht und plant, Lizenzen zu vergeben. Ein eigener Steuerungsba-



Auswertung: Eine Versuchsreihe sollte klären, welche der Parameter Kraft, Hub, Impulsform, Impulslänge und Impulsfrequenz überhaupt und in welcher Form zu einem virtuellen Klick beitragen.



Demonstrator: Es sollte ein möglichst authentisches und angenehmes Bediengefühl erzeugt werden.

stein als fertiger IC zur Ansteuerung und Auswertung von Piezo-Elementen ist inzwischen ebenfalls verfügbar. Als besondere Lösung hat der Hersteller den Drucksensor und den Aktuator in einem Piezo-Element zusammengefasst. Damit entstand ein Haptivity-Display-Demonstrator, mit dem bei zahlreichen Kundenvorstellungen eine vielfache Bestätigung der zuvor erläuterten Laborergebnisse gemacht wurde. So kann beispielsweise eine virtuelle Taste durch das Berühren der Oberfläche erkannt und durch Drücken ausgelöst werden. Eine Zwei-Stufen-Taste, wie sie von Kameras bekannt ist (leichtes Drücken dient zum Fokussieren, stärkeres Drücken löst aus), ist damit ebenfalls möglich. Führt man das weiter aus und macht die Taste mehrstufig, kann die Lautstärke durch kontinuierliche Druckerhöhung stufenweise verändert werden. Wie realitätsnah die virtuelle Haptivity ist, erfuhren die Entwickler bei einer Kundenpräsentation. Vorgestellt wurde eine Haptivity-Taste ohne Display. Ein Konstrukteur, der später hinzukam und den Vortrag nicht gehört hatte, betätigte die Taste, empfand die Haptik als angenehm, war aber ansonsten sehr enttäuscht. Solche Tasten hatte er in den letzten Jahren zu hunderten selbst konstruiert. Erst bei dem Hinweis, dass sich die Charakteristik per Software ändern ließ, und das sogar mehrstufig, wurde ihm klar, dass er keine mechanische Taste bedient hatte.

Ein authentisches und angenehmes Bediengefühl

Der wesentliche Aspekt der Entwicklung eines Haptivity-HMI-Touch-Bildschirms mit haptischem Feedback war ein möglichst authentisches und angenehmes Bediengefühl zu erzeugen. Mit den Ergebnissen der Kyoce-ra-Versuchsreihe sind die technischen Voraussetzungen zu einer erfolgreichen Umsetzung im Markt gegeben. Vor allem die Wer-

tigkeit einer Bedieneinheit lässt sich durch geeignete Parameter deutlich steigern. Zusätzlich lassen sich auch reine Bedienelemente ohne Display einsetzen. Tasten, deren haptische Parameter per Software an das markentypische Schaltgefühl und/oder an die Gewohnheiten eines Benutzers angepasst werden können, tragen wesentlich zur Akzeptanz eines HMI bei.

Inzwischen wurde die Mechanik optimiert, so dass bereits mit zwei Piezo-Aktuatoren ein 7"-Display betrieben werden kann. Wie bei einem Lautsprecher muss das Signal so effektiv wie möglich an die Oberfläche übertragen werden. Für alle Konstrukteure, die ihre eigene Erfahrung hier umsetzen wollen, entwickelt Kyocera ein Haptivity-Developers-Kit, das unter anderem Elektronik, Aktuatoren und Software enthält, um eine Bedienoberfläche zu „haptivieren“. Das HMI-Display wird mehr und mehr zum einzigen Bedienterminal und kann mit virtuellen Tasten, erzeugt durch Haptivity, im Showroom einen wesentlichen Beitrag zur Kaufentscheidung beitragen. // HEH

Kyocera

Das Haptivity-Display in der Industrie

Die patentierte Technik mit dem Namen „Haptivity“, ein Kofferwort aus *haptic* und *activity*, ist seit Anfang 2016 in der EU eine eingetragene Marke. Die erste Generation von Haptivity-Geräten war aus technischen Gründen auf eine Bildschirmgröße von sieben Zoll begrenzt. Bei der zweiten Produktgeneration wurde die Einschränkung aufgehoben. Auch sie baut auf Piezoaktuatoren auf, nutzt jedoch ein Verfahren zur Vibrationsübertragung von den Aktuatoren auf die Touch-Oberfläche. Dadurch werden eine Aktuation größerer Massen sowie in der Folge größere Bildschirme und optisch-gebundene Touch-Displays möglich.

Für den Einsatz von Haptivity in der Industrie plant Kyocera die Einführung standardmäßig einbaubarer Module, die aus einer LCD-Anzeige sowie einem Touchscreen mit haptischer Rückmeldung bestehen. Das erlaubt eine schnelle und einfache Montage in HMIs.





**WIR GEBEN
IHRER TECHNIK
EIN GESICHT**



www.display-elektronik.de

Display Elektronik GmbH · Am Rauner Graben 15 · D-63667 Nidda
 Tel. 060 43 - 988 88-0 · Fax 060 43 - 988 88-11

NEWSLETTER: www.display-elektronik.de/newsletter.html





DIE EINZIGEN DIE GANZ DICHT SIND

Komplette geschlossene Betätigungsfläche plus einteilige Konstruktion: Piezo-Taster der Serie PBA von APEM halten absolut zuverlässig dicht bis IP68 und IP69K. Ebenfalls zur Serienausstattung gehören die besonders leicht zu reinigende Metall-Oberfläche, Ring- oder Punktbeleuchtung sowie eine extrem lange Lebensdauer von über 50 Millionen Schaltzyklen.

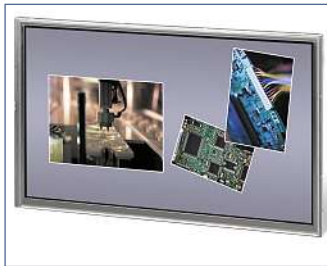


SCHALTEN SIE JETZT UM AUF 100 % SICHERHEIT:
 PIEZO-TASTER VON APEM

WWW.APEM.DE

TFT-DISPLAYS

Blickwinkel von bis zu 88°



Super Fine Technology, kurz SFT, ist eine spezielle Form der IPS-Technik, die von NLT Technologies entwickelt wurde. Mit ihr lassen sich sehr weite Blickwinkel in alle vier Richtungen erzie-

len. Somit bietet sich ein gleichbleibend gutes Bild in Kontrast und Farbtreue, unabhängig davon, aus welchem Winkel das TFT betrachtet wird. Die Technik ist in verschiedenen Displaydiagonalen des Herstellers Tianma NLT Europe (in Vertrieb bei Rutronik) im Breitformat und im Format 4:3 verfügbar. Das Spektrum an verschiedenen Diagonalen reicht von 1,6 bis 21,3". Damit lassen sich Designs für industrielle Anwendungen umsetzen.

Rutronik

TFT-DISPLAY

24 Zoll und WUXGA-Auflösung



Ein TFT-Display mit einer Diagonalen von 24" und einer Auflösung von 1920 x 1200 Bildpunkten bietet HY-LINE Computer Components mit dem Modell LM240WU8-SLE1. Es ist mit einer

LVDS-Schnittstelle und bietet eine Helligkeit von 300 cd/m². Das Kontrastverhältnis gibt der Hersteller mit 1000:1 und die Lebensdauer der LEDs für die Hintergrundbeleuchtung mit 30.000 h an. Für den Einsatz in der Industrie ist das TFT-Display bei der Leistungsaufnahme optimiert und mit der IPS-Technik ausgestattet. Ausgeliefert wird das Display fertig konfektioniert im Kit mit Controller, LED-Ansteuerung, OSD und Kabelsatz.

HY-LINE Computer Components

MEMORY IN PIXEL

Sparsame Displaytechnik ist jetzt in Farbe erhältlich

Im Jahr 2009 hatte Sharp Panels des Typs Memory in Pixel (MiP) vorgestellt. Bei dieser Lösung verfügt jedes Pixel über einen Speicherschaltkreis, so dass nur die Pixel neu geschrieben werden müssen, deren Inhalt sich von Bild zu Bild ändern. Die Lösung basiert auf der sogenannten proprietären Continuous-Grain-Silicon-Technik. Daher muss die Bildinformation nur in den Pixeln neu geschrieben werden, bei denen der Inhalt sich im Vergleich zum vorherigen Bildframe geändert hat. Bei konven-



tionelle Lösungen muss der Mikrocontroller das komplette Bild neu schreiben, obwohl sich nur bestimmte Teile ändern. Allerdings eignen sich solche Displays nicht für Bewegtbilder. Sie lassen sich aber überall dort ein-

setzen, wo statischer Inhalt dominiert. Bisher gab es diese Displays nur in monochrom. Der Hersteller JDI (Vertrieb: Data Modul) bringt diesen Display-Typ in Farbe auf den Markt. Einfacher Bildinhalt und/oder Text mit längerer Verweildauer sowie geringerer, komplexer Struktur kann so energiesparend über einen langen Zeitraum dargestellt werden. Die Displays sind in Größen von 1,27; 1,34 (rundes Display); 2,8 und 4,4 Zoll erhältlich. In der zweiten Jahreshälfte gibt es die Displays von JDI bei Data

Modul auch mit einer Diagonalen von 32" und mit Full-HD-Auflösung. Die Leistungsaufnahme liegt dann bei einem Wert von 260 mW (Still Image).

Eingesetzt werden diese Display-Typen beispielsweise in Verkaufsräumen (Point of Sale) oder aber auch bei Sehenswürdigkeiten (Point of Interest). Außerdem sieht Data Modul weitere Anwendungsgebiete bei mobilen Medizinapplikationen, Wearables oder modischen Accessoires.

Data Modul

TOUCH-DISPLAY

WVGA-Display mit 5 Zoll



Wahlweise ohne, mit resistivem oder mit kapazitivem Touch ist bei SE Spezial-Electronic das 5"-WVGA-TFT-Display des Typs WF50B des Herstellers Winstar. Der aktive Anzeigebereich be-

trägt 108 mm x 64,8 mm. Das Modell bietet ein Kontrastverhältnis von 700:1 und eine Leuchtdichte von 450 cd/m². Außerdem verfügt das Display über eine Auflösung von 800 x 480 Bildpunkten, einen Betrachtungswinkel von horizontal 140° bzw. vertikal 120° sowie weißen LED-Backlight mit mindestens 20.000 Stunden Lebensdauer. Der Stromverbrauch liegt bei typisch 17 mA und im Dauerbetrieb 850 mW.

SE Spezial Electronic

INDUSTRIE-DISPLAY

Modell mit 24 Zoll und VESA



Die Displays von Distronik für eine Schwenkarm-Montage und VESA-Aufnahme bekommen Zuwachs: Der Hersteller bietet ein Modell mit einer Diagonalen von 24" an. Serienmäßig ist das Gerät

mit Metallgehäuse und einer entspiegelten Glasschutzscheibe ausgestattet, erhältlich auch in der Touchscreen-Variante in der 5-Draht-Resistiv-Technik. Das Gerät der Basic Line mit einem MVA-Display bietet einen Blickwinkel von 178° horizontal/vertikal, Full-HD-Auflösung und eine Helligkeit von 300 cd/m². Die Außen-Abmessungen betragen 620 mm x 387 mm bei einer Bautiefe von 55 mm. Die Leistungsaufnahme liegt bei 33 W.

Distronik

INDUSTRIE UND MEDIZIN

Drei TFT-Modelle mit 15"



Eine TFT-Display-Familie mit 15" von Innolux bietet MSC mit der Familie G150XNE an. Die Panels bieten mit der MVA-Technik einen großen Blickwinkel von 88° in allen Richtungen. Da die Displays im Normally-Black-Mode arbeiten, treten sogenannte Bright DOTs sehr selten auf. Die G150XNE-Familie umfasst aktuell drei Modelle: G150XNE-L01 mit einer Leuchtdichte von 500 cd/m² und LVDS-Schnittstelle, G150XNE-L02 mit 350 cd/m² und Embedded-DisplayPort- (eDP-)

Interface sowie G150XNE-L03 mit 300 cd/m² und LVDS. Die Auflösung beträgt bei allen drei Modellen 1024 x 768 Bildpunkte (XGA) bei einer Farbtiefe von 8 Bit. Das Kontrastverhältnis liegt bei 2500:1. Die LED-Hinterleuchtung hat laut Hersteller eine typische Lebensdauer von 70.000 Stunden und wird mit einem integrierten LED-Treiber betrieben.

Alle drei Displays entsprechen dem PSWG- (Panel-Standard-Working-Group-)Standard und sind kompatibel zu allen gängigen Panels. Die aktive Fläche der Anzeigen liegt bei 304,1 mm x 228,1 mm. Der weite Arbeitstemperaturbereich reicht von -30 bis 80 °C für das Modell G150XNE-L01 bzw. -20 bis 70 °C für die beiden anderen Modelle.

MSC Technologies

OLED-DISPLAYS

PMOLED mit 3,12" für die Industrie



Das PMOLED-Sortiment von Densitron soll weiter ausgebaut werden: Eine neue Serie soll eine Diagonale von 3,12" und eine Auflösung von 256 x 64 Pixel bieten. Weitere Merkmale sind: der Grafik-Controller SSD1322, ein Kontrastverhältnis von 2000:1, einen Blickwinkel von größer 160°, schnelle und temperaturunabhängige Schaltzeiten sowie eine dünne und kompakte Bauweise. Die Außenabmessungen betragen 88 mm x 27,8 mm x 3,58 mm, womit es für 1HE-An-

wendungen geeignet ist. Die sichtbare Displayfläche misst 77,78 mm x 21,2 mm. Der Temperaturbereich des gesamten Moduls reicht über -20 bis 60 °C im Betrieb und -20 bis 80 °C im Lagerzustand.

In dem Touchdisplay mit P-CAP ist der Controller Focaltech FT6336G integriert. Die Lebensdauer des OLED-Displays ist mit mindestens 40k Stunden (Halbwertszeit) über alle vier Farben angegeben. Bei Gelb oder Grün ist deutlich mehr zu erwarten. Typische Anwendungen finden sich bei High-End-Audio, 19"-Rack-Anwendungen, Maschinensteuerungen sowie unterschiedliche Hand-Held-Geräte. Die abschließende Dekorscheibe gestaltet der Hersteller nach Kundenanforderung.

Densitron



ERWEITERUNG DES LINE-UPS FÜR „WIDE FORMAT“ DISPLAYS.

Sieben neue TFT LCDs von NLT Technologies, verfügbar in **fünf Diagonalen und mit zwei verschiedenen Schnittstellen.**

Ideal passend für industrielle und medizinische Anwendungen, die höchsten Ansprüchen genügen müssen.



NEU!

- im Weitformat
- für Industrie & Medizin
- mit & ohne Touch



eDP: embedded Display Port

WWW.TIANMA-NLT.EU

Wie Low-Power-Oszillatoren die Batterielebensdauer verlängern

Ohne Taktgeber geht in modernen Geräten nichts mehr. Aber Oszillatoren brauchen Strom, und der sollte in batteriebetriebenen Systemen möglichst niedrig sein. Hier erfahren Sie, wie das geht.

ROLAND PETERMANN *



Bild: Petermann-Technik
Ausgangssignal, bzw. sogar einen 200-fach geringeren Stromverbrauch als wie ein normaler Clock-Oszillator (CMOS/TTL kompatibel) mit 2,048 MHz. Der ULPO ist im Frequenzbereich von 1 bis 26 MHz, bzw. im Temperaturbereich von -40 bis 85 °C lieferbar und verfügt über einen Stand-by-Pin, sodass er bedarfsgerecht ein- und ausgeschaltet werden kann.

Die Batterielebensdauer verlängert sich enorm

Ein Quarz selber verbraucht keine Leistung – soweit die allgemein bekannte Theorie. Damit der Quarz aber in der Schaltung ständig schwingt, muss die Oszillatorstufe vom MCU oder dem SoC sehr viel Energie aufbringen. Darüber hinaus sind beim Energieverbrauch einer Schaltung viele stromverbrauchsbeeinflussende Kapazitäten zu berücksichtigen. Einerseits die Kapazitäten der Oszillatorstufe (XIN/XOUT) selber, die Shunt Capacitance (C0) vom Quarz, die je nach Version mit 3 bis 7 pF max. spezifiziert wird, die externen Beschaltungskapazitäten für den Quarz und schlussendlich auch PCB- und Streukapazitäten. Verbindet man nun den Clock-Out-Pin des ULPO direkt mit dem XIN-Pin des MCU oder des SoC, wird die sehr viel Energie verbrauchende interne On-Chip-XTAL Oszillatorstufe umgangen und dadurch eine hohe Nettoenergieeinsparung auf Systemebene erzielt (Bild 2).

Der ULPO kann mehrere Lasten gleichzeitig treiben

Anders als wie mit einem Quarz, können mit dem ULPO gleichzeitig mehrere ICs getaktet oder höhere Lasten getrieben werden. Zum Beispiel ein MCU und ein DAC. Werden mehrere ICs gleichzeitig getaktet oder höhere Lasten getrieben, so steigt der Stromverbrauch des ULPOs trotzdem nur sehr geringfügig an. Verwendet man aber für jeden zu taktenden IC einen eigenen Quarz, so ist der Stromverbrauch (On-Chip-XTAL-Oszillator-

Bild 1: Die μ Power-Oszillatoren der Serie ULPO sind für die Verwendung in batteriebetriebenen Applikationen prädestiniert.

In einer batteriebetriebenen Applikation werden normalerweise ein oder mehrere frequenzzeugende Bauteile verwendet. Ein Quarz verbraucht keine Leistung. Aber die Oszillatorstufe der zu taktenden ICs verbrennt sehr viel Energie. Durch die richtige Wahl des Oszillators kann sehr viel Strom in einer batteriebetriebenen Applikation eingespart und dadurch die Batterielebensdauer deutlich verlängert werden.

Mit den Maßen 1,5 mm x 0,8 mm benötigt der Ultra-Low-Power-Micro-Oszillator der Serie ULPO gerade mal 1,2 mm² Platinenfläche und ist damit 85% kleiner als ein Oszillator oder Quarz mit 3,2 mm x 2,5 mm (Bild 1). Bei der Berechnung des Platzbedarfs eines Quarzes auf der Platine sind die Flächen der externen Beschaltungskapazitäten zu berücksichtigen, bzw. die Leitungslänge vom Quarz zum IC. Bei der Frequenz von 2,048 MHz beträgt der Stromverbrauch des ULPO sensationell geringe 50 μ A mit der Versorgungsspannung von 1,8 V_{DC}. Damit setzt der ULPO den Industries Best Level und hat einen 30-fach geringeren Stromverbrauch als wie ein 1,8-V-TCXO mit Clipped Sine Wave



* Roland Petermann
... ist Geschäftsführer der Petermann-Technik GmbH.

stufen jedes ICs) auf der Systemebene deutlich höher als wie wenn nur ein ULPO verwendet werden muss.

Aufgrund des sehr kleinen Gehäuses und der Möglichkeit mehrere ICs gleichzeitig zu takten, können dank ULPO einfachere, deutlich kleinere, kostengünstigere und weniger Strom verbrauchende Platine entwickelt werden. Damit wird die Platine grundsätzlich kleiner und günstiger. Ein Quarz benötigt mindestens zwei externe Beschaltungskapazitäten nach GND. Auch wenn man einen sehr kleinen Quarz verwendet, benötigt der Quarz mit den beiden externen Beschaltungskapazitäten immer noch deutlich mehr Platz auf der PCB als ein ULPO. Werden zwei Quarze verwendet, dann ist die Platzeinsparung durch den ULPO noch prägnanter.

Kleine SMD-Quarze haben technologiebedingt hohe Widerstände. Sind die negativen Eingangswiderstände von den Oszillatorstufen der zu taktenden ICs zu niedrig oder streuen zu stark, kann es zu Anschwingproblemen und einem unsicheren Betrieb der Applikation im Feld kommen. Zu erwähnen bleibt auch die XIN/XOUT-Belastung, die sehr stark streut und die Amplitude vom Quarz überlasten kann. Durch die Verwen-

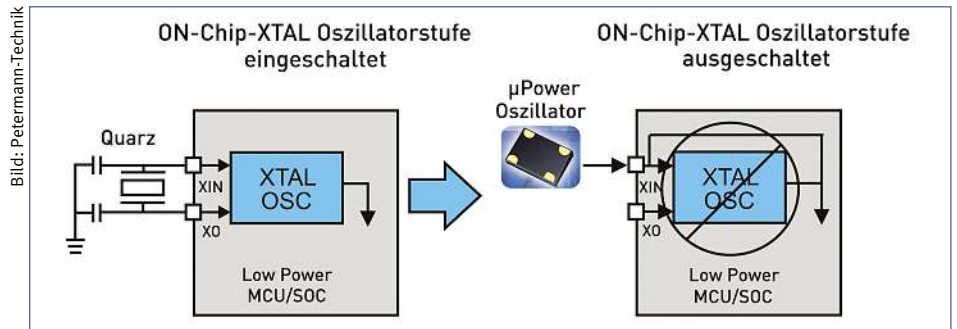


Bild 2: Der Bypass der On-Chip-XTAL Oszillatorstufe vom MUC/SoC ermöglicht eine hohe Nettoenergieeinsparung auf Systemebene.

dung eines ULPOs starten die ICs immer optimal und ein absolut sicherer Betrieb der Applikation ist unter allen Umständen gewährleistet.

Die Kombination von extrem niedrigem Stromverbrauch in einem ultrakompaktem Gehäuse mit der Möglichkeit höhere Lasten zu treiben zu können, macht diesen auf CMOS-Technologie basierenden Oszillator ideal für die Verwendung in batteriebetriebenen Applikationen wie beispielsweise in Wearables, GPS, Smartphones, Tablets, Health- und Wellness-Monitoren, Sport-Vi-

deo-Kameras, IoT, Smart Metering, Smart Housing, Industrial Applications, Consumer und Embedded Computing Applikationen, etc. Um dem Kunden einen äußerst kurzen Time-to-Market bieten zu können, sind Muster und Serienmengen sehr schnell verfügbar. Wer auf die höchstinnovative, extrem stromsparende ULPO-Technologie setzen will, kann sich einfach und schnell durch die Clocking-Spezialisten der Petermann-Technik beraten lassen.

// TK

Petermann-Technik

xing.com/net/elektronikpraxis

youtube.com/elektronikpraxistv

twitter.com/redaktionEP

facebook.com/elektronikpraxis

gplus.to/elektronikpraxis

www.analog-praxis.de

09231

Warum es nicht lohnt, mehrere Preisangebote einzuholen

Verdrängungswettbewerb? Smarte Beschaffungsmethoden können die Abhängigkeit von Auftragsherstellern und OEMs vom Wettbewerb zwischen Lieferanten verringern.

AMIR WAGENSTEIN *

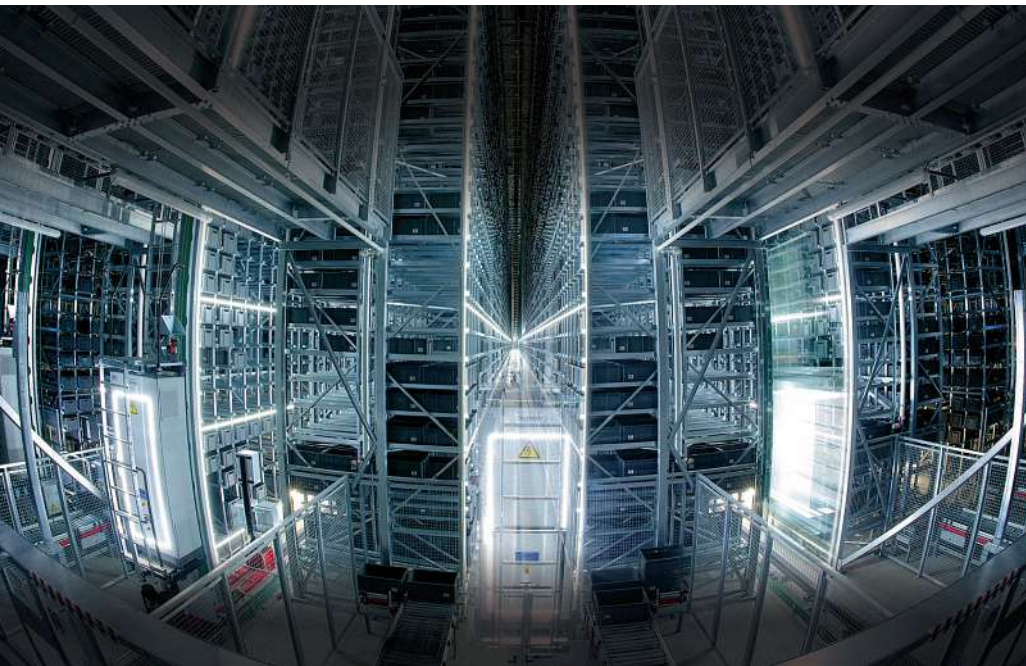


Bild: Future Electronics

Lager von Future Electronics in Leipzig: Der OEM, der seine gesamten Materialanforderungen offen mit dem Distributor teilt, kann Komponentenengpässe nahezu eliminieren.

Jeder Hausbesitzer in der Phase der Planung und Umsetzung eines Sanierungsprojekts kennt den Ratschlag: Bevor er einen Auftrag an ein Bauunternehmen vergibt, sollte er mindestens drei Angebote konkurrierender Auftragnehmer vergleichen. In der Theorie werden ein oder zwei der Anbieter ein überteuertes Angebot abgeben. Sie pokern, um eine höhere Gewinnspanne zu erzielen und gehen dabei das Risiko ein, den Auftrag zu verlieren. Die Wahrscheinlichkeit, dass alle drei Bauunternehmer unabhängig voneinander ihre Arbeit überteuert verkaufen, ist sehr gering. Durch die drei Kostenvor-

anschläge sichert sich der Auftraggeber ab, einen fairen Preis für die zu leistende Arbeit zu finden.

Für elektronische Komponenten bewirkt ein ähnliches Vorgehen jedoch oft das Gegenteil des beabsichtigten Ziels: Höhere Kosten, geringere Effizienz und größere Unsicherheit können die Folge sein. Warum ist das so? Jede elektronische Komponente mit seiner einzigartigen Teilenummer – zum Beispiel ein PIC16F1613 8-Bit Mikrocontroller von Microchip – der über Future Electronics gekauft wird, ist identisch mit der gleichen MCU, die bei einem anderen namhaften Franchise-Distributor erworben wird. Käufer können davon ausgehen, dass der Distributor das Produkt im vorgeschriebenen Temperaturbereich und Luftfeuchte aufbewahrt und mit der nötigen Sorgfalt behandelt und verpackt. Somit ist es jederzeit leicht mög-

lich, einen exakten Vergleich des Preises in Erfahrung zu bringen, den der Kauf eines identischen Bauteils inklusive Versandkosten bei Future Electronics oder irgendeinem anderen Franchise-Supplier mit sich bringt. Da der Preisvergleich leicht durchführbar ist, kaufen einige Electronics Manufacturing Services (EMS)-Anbieter und OEMs die meisten Bauteile nach einem Ausschreibungsverfahren. Gerade weil aber ein Preisvergleich so mühelos machbar ist, geht diese Form des Ausschreibungsverfahrens nur mit geringen Vorteilen einher. Die Transparenz des Marktes führt dazu, dass sich die Preisspanne von identischen Bauteilen lediglich innerhalb einer sehr geringen Bandbreite bewegt. Anders ausgedrückt führt der natürliche Marktmechanismus dazu, dass sich Distributoren ehrlich verhalten.

Wertvolle Dienstleistungen der Distribution

Ausschreibungsverfahren für individuelle Bauteile führen nur zu sehr geringen finanziellen Vorteilen. Tatsächlich könnte ein Ausschreibungsprozess dem EMS oder OEM, der Komponenten auf diese Weise kauft, sogar abträglich sein. Denn diesem Einkäufer bleibt der Zugang zu nützlichen Dienstleistungen oder Unterstützung verwehrt, den der Distributor nur demjenigen Kunden anbieten kann, der sich auf eine langfristige Geschäftsbeziehung mit ihm einlässt. Der OEM, der seine gesamten Materialanforderungen offen mit dem Distributor teilt, kann von einem optimierten Lagerhaltungsprozess, von reduzierten Verwaltungskosten und größerer Robustheit seiner Supply Chain profitieren und das Risiko des Produktionsstillstands aufgrund von Komponentenengpässen nahezu eliminieren.

Oberflächlich betrachtet erscheint dieser Ansatz nicht eingängig: Wie kann es sein, dass der Einkäufer durch die Übergabe der Beschaffung aller Komponenten an eine einzige Bezugsquelle tatsächlich weniger zahlt,



* Amir Wagenstein
... ist Director, Sales Operations,
Future Electronics (EMEA)

als durch häufige Ausschreibungen? In der Realität können Distributoren nur dazugewinnen und nicht viel verlieren, wenn sie ihren langfristigen Kunden zusätzliche und nützliche Dienstleistungen anbieten.

Ein Distributor wie Future Electronics bietet verschiedene Leistungen, die die Leistungen seiner Herstellerkunden ergänzen:

Bestandsmanagement: Die Kernkompetenz eines Distributors besteht darin, Angebot und Nachfrage im Gleichgewicht zu halten. Future Electronics hat für gewöhnlich einen konservativen Ansatz in Bezug auf sein Inventar, denn der Distributor bevorratet größere Lagerbestände, als normalerweise in der Elektronikbranche üblich sind.

Lieferung und Dokumentation: Das Nachverfolgen der ein- und abgehenden Bewegungen von Komponenten erfolgt durch Systeme wie RosettaNet.

Compliance: Die Handelsverordnungen für Hightech-Produkte sind streng und komplex. Große Distributoren haben Abteilungen, die sich ausschließlich damit befassen, diese Regeln zu verstehen und anzuwenden.

Die Handhabung der Materialien basiert auf Prozessen wie der Markierung von Komponenten, der Programmgestaltung und dem Packaging, die alle von Skaleneffekten profitieren.

Vier Kompetenzbereiche im Dienste der Kunden

Als Folge ihres alltäglichen Geschäftsverkehrs haben Distributoren Expertise für diese Funktionen entwickelt. Und die vier unterschiedlichen Kompetenzbereiche können

in den Dienst der Kunden gestellt werden. Future Electronics kann beispielsweise:

1. Den gesamten **Lagerbestand** an elektronischen Komponenten eines Kunden verwalten, und ihm eine effektive Vorlaufzeit von einem Tag hinsichtlich der gesamten Materialanforderungen durchgeben. Das Risiko von Komponentenengpässen und der Vorlaufzeit liegt dann bei Future Electronics und nicht mehr beim Kunden.

2. Die **Dokumentation** über Lieferungen und Kosten integriert handhaben, so dass dem Kunden keinerlei administrativer Aufwand durch seine Beschaffung über Future Electronics entsteht.

3. **Compliance-Anforderungen** für Lieferungen zum Kunden abwickeln und Benachrichtigungen an den Kunden bezüglich der Anforderungen durchgeben, bevor fertige Waren das Firmengelände verlassen.

4. Die **Lieferung** von vorbereiteten produktionsfertigen Bauteilen übernehmen, die den Montageprozess beim Kunden straffen.

Da diese Funktionen ein ureigener Bestandteil des Geschäftsmodells eines Distributors sind, geht es für ihn mit vernachlässigbaren Mehrkosten einher, diese auch dem Kunden anzubieten. Im Falle von Future Electronics stehen diese Dienstleistungen – mit Ausnahme der Bearbeitung der Komponenten – Kunden kostenlos zur Verfügung, wenn sie sich für eines der maßgeschneiderten Kundenprogramme entscheiden. Ausschlaggebend ist, dass diese Dienstleistungen nur denjenigen Kunden zur Verfügung stehen, die eine langfristige Verpflichtung mit dem Distributor eingehen. Denn diese

Leistungen sind nur dann von Vorteil für den Kunden, wenn sie für dessen gesamte Materialanforderungen zum Einsatz kommen. Ein Compliance-Programm beispielsweise, das nur die Compliance eines Teils der eingesetzten Materialien garantiert, greift nicht, um das Risiko der Nichteinhaltung von Richtlinien völlig auszuschließen. Ein Programm zur Bestandsverwaltung, das mit einem Tag Vorlauf Einblick in lediglich einen Teil der für die Produktion benötigten Materialien bietet, bewahrt nicht vor Produktionsstillstand durch die Nichtverfügbarkeit der restlichen Materialien. Damit Unternehmen einen Nutzen aus diesen Leistungen ziehen können, müssen sie auf die gesamte Stückliste eines Kunden angewendet werden.

Der Vorteil, den ein Kunde daraus ziehen kann, ist riesig: Eine robustere Lieferkette, reduzierter Verwaltungsaufwand und ein strafferer Produktionsprozess. Um diesen Vorteil auszuschöpfen, muss sich der Kunde auf eine langfristige und exklusive Abnahmeverpflichtung mit dem Distributor einigen. Die Alternative, die stückweise Beschaffung von Komponenten nach vielfachen Ausschreibungen, liefert vernachlässigbare Einsparungen in den Materialkosten, steigert aber den Verwaltungsaufwand der Procurement-Abteilung enorm. So seltsam es klingt: Im offenen, transparenten Markt der elektronischen Bauteile liegt die clevere Beschaffung darin, den fortlaufenden Wettbewerb zwischen den Distributoren wegen einzelner Bauteileinkäufe zu vermeiden. // MK

Future Electronics

BEILAGEN-HINWEIS

Dieser Ausgabe liegen Prospekte der Firma **RS Components GmbH, Mörfelden-Walldorf**, bei.

Wir bitten freundlichst um Beachtung.

shop.lcd-module.de

MIKROFLAMM - LÖTEN



Videoclips und Beispiele auf www.spirig.tv
Kostenlose Anwendungsversuche

RV-1805-C3
X-TREME Low Power
Real-Time Clock Module

Automotive qualified, according to AEC-Q200 Rev. C, Size: 3.2 x 1.5 x 0.80 mm, Temperature range: -40°C to + 85°C, 100% leadfree, RoHS-compliant
www.microcrystal.com

MCS
MICRO CRYSTAL SWITZERLAND

Nutzen Sie die Beratungskompetenz von unserem autorisierten Distributor WDI AG.
☎ +49 4103 1800-0 ✉ microcrystal@wdi.ag 🌐 www.wdi.ag/microcrystal

wdi ag
AUTORISIERTER DISTRIBUTOR

A COMPANY OF THE SWATCH GROUP

Professionelle Technik zu erschwinglichen Preisen

Bis zu 7000 Sendungen verschickt reichelt elektronik pro Tag. Eine ausgeklügelte Logistik, die der Distributor jetzt erweitert, ist das Erfolgsgeheimnis. CEO Ulf Timmermann informiert.

ELEKTRONIKPRAXIS: Herr Timmermann, stellen Sie uns doch reichelt elektronik kurz vor.

Ulf Timmermann: Das Sortiment von reichelt elektronik beinhaltet rund 60.000 ausgewählte Artikel. Die Produktpalette umfasst einerseits Elektronik, Löt- und Messtechnik, Stromversorgung, Automation und Elektroinstallation sowie andererseits eine große Auswahl an Komponenten der PC- und Netzwerktechnik. Diese Kombination aus unterschiedlichen Produktbereichen spricht gleichermaßen Geschäftskunden, Entwickler, Schulen, Behörden wie auch den privaten Anwender an. Anders als viele Mitbewerber liefert reichelt elektronik auch kleinste Bestellmengen bis herunter zu Stückzahl 1.

Der ganze Stolz von reichelt elektronik ist das neue Logistikzentrum. Was zeichnet dieses aus?

Wir haben neun Millionen Euro ins neue Logistikzentrum investiert. Es erweitert unsere Kommissionierfläche in erster Ausbaustufe um 6000 Quadratmeter auf über 10.000 Quadratmeter. Ziel des fertig gestellten ersten Bauabschnitts sind 25.000 weitere Artikel. Der Liefer-Testbetrieb in der Logistik ist bereits erfolgreich bestanden, die ersten 7500 Artikel sind erfolgreich eingelagert und live verfügbar.

Was sind die Highlights des neuen Logistikzentrums?

Unser neues Logistikzentrum ist zukunftsorientiert für die nächsten zehn bis 15 Jahre gebaut. Drei weitere Ausbaustufen bis hin zu einem Oberdeck und 100.000 Lagerartikel sind möglich und bei Bedarf rasch realisiert, zusätzlich zum aktuellen Lagerbestand von rund 60.000 Artikeln. Wir setzen heute schon auf richtungsweisende Technologien von morgen. Wir haben moderne Hochregallager und Förderbänder und eines der Highlights ist der riesige Palettenlift, der bis zu einer Tonne Gewicht tragen kann. Ebenfalls hervorzu-



Ulf Timmermann, reichelt elektronik: „Unser neues Logistikzentrum ist zukunftsorientiert für die nächsten zehn bis 15 Jahre gebaut.“

heben ist die LED-Beleuchtung, die jede Schublade ausleuchtet. Wir ließen sie nach unseren Vorstellungen eigens in China fertigen. Eine weitere Besonderheit beim Ausbau unseres Logistikzentrums ist die erhebliche Eigenleistung, auf die wir besonders stolz sind.

Heißt das, dass Sie und die Mitarbeiter von reichelt elektronik beim Ausbau des Logistikzentrums beteiligt waren?

Ja, genau. Unsere über 200 Mitarbeiter verfügen über ein immenses Know-how – warum sollten wir uns da von externen Dienstleistern abhängig machen? Logistik, Steuerung und Software, das sind unsere Kernkompetenzen, die übernehmen wir. Die Mitarbeiter entwickelten die Software für das Hochregallager, verlegten Datenleitungen und entwarfen und fertigten etwa ihre Arbeitsplätze. Natürlich meistern solch ein Projekt auch unsere Mitarbeiter nicht aus dem Stand heraus. Bereits zum dritten Mal wurde reichelt elektronik erweitert – mit Unterstützung der Mitarbeiter. Ein weiterer Vorteil

der Eigenleistungen: Die Mitarbeiter wissen am besten, was erforderlich ist, und sie können – sollten einmal Probleme auftreten – diese schnell selbst beheben.

Was zeichnet die reichelt-Mitarbeiter aus, dass sie zusätzlich zu ihrer eigentlichen Arbeit ein solches Projekt stemmen?

reichelt elektronik ist seit Jahrzehnten ein Eldorado und Anlaufstelle für Bastler, die heutigen Maker. So sind wir beispielsweise in Deutschland die Nummer 1 beim Verkauf der beliebten Mini-PC-Platine Raspberry Pi. Und viele unserer Mitarbeiter zählen selbst zu den Makern, die sich für Elektronik und Technik begeistern und gerne tüfteln und über ein Problem brüten, bis sie die Lösung haben.

Alt- und Neubau sind separate Gebäude. Wie erfolgt da der Warenaustausch?

Zwei jeweils 19 Meter lange Brücken verbinden beide Gebäude. Eine ist für die Mitarbeiter, die andere für Kisten und Paletten, die über intelligente Förderbänder zweistöckig gefahren werden können. Für diese Maßnahme, aber etwa auch fürs Beton gießen oder die Lüftungstechnik haben wir natürlich auf Fremdfirmen zurückgegriffen. Denn wer das Beste möchte, muss wissen, wo seine Grenzen sind und dann auch Experten ans Werk lassen.

Das einstige Familienunternehmen reichelt elektronik ist seit 2010 ein Tochterunternehmen der Schweizer Dätwyler-Gruppe. Ist das ein Vorteil?

Ja natürlich! Benchmarkings gegen unsere Konzernschwestern motivieren uns und auch das Teilen von Markteinblicken ist ein hübscher Vorteil. Weiter liegen trotz unserer weitreichenden Autarkie Synergiepotenziale in der Verbindung dreier Technik-Player, die wir nur allzugern zum gegenseitigen Gewinn heben. // MK

reichelt elektronik

MOUSER

Graham Maggs ist Vice President

Bild: Mouser



Graham Maggs: der Branchenveteran mit langer Berufserfahrung ist Vice President Marketing EMEA bei Mouser

Mouser ernannt Graham Maggs zum Vice President Marketing EMEA. Branchenveteran Maggs trat dem Mouser-Team 2010 bei und baute Mousers EMEA-Marketing-Team für Lieferantenmarketing, Web-Marketing, Werbung, PR, Medien und Events mit auf. „Durch seine harte Arbeit, sein Engagement und seine Führungsqualitäten ist Graham zu einer Schlüsselfigur geworden“, so Senior Vice President Mark Burr-Lonnon.

// MK

Mouser Electronics

DISPLAY

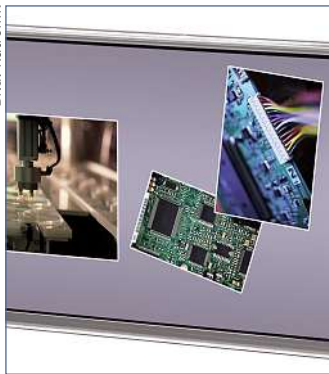
TFT-Blickwinkel bis zu 88 Grad

Rutronik präsentiert Displays in verschiedenen Diagonalen im wide- und 4:3 Format von 1,6“ bis 21,3“ mit Super Fine Technology von Tianma NLT Europe (TNE). SFT verleiht TFTs Blickwinkel bis zu 88° in jede Richtung und ermöglicht ein gleichbleibend gutes Bild in Kontrast und Farbtreue. So sind Designs realisierbar, die neben einer langen Verfügbarkeit auch eine exzellente Ablesbarkeit aus jeder Richtung benötigen.

// MK

Rutronik

Bild: Rutronik



Displays: Rutronik präsentiert Displays in verschiedenen Diagonalen im wide- und 4:3 Format von 1,6“ bis 21,3“ mit Super Fine Technology

HY-LINE COMPUTER COMPONENTS

Partnerschaft mit Sharp Devices

Bild: HY-LINE Computer



Displays: HY-LINE-Kunden stehen die TFT-Displays von Sharp Devices Europe mit PCAP-Touchscreen zur Verfügung.

HY-LINE Computer stehen die TFT-Displays von Sharp Devices Europe zur Verfügung, um Systemlösungen, bestehend aus Display, PCAP-Touchscreen, Deckglas und Industrierechner auszurüsten. Für den industriellen Einsatz sprechen eine hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit. Zudem meistern sämtliche Anzeigen Temperaturen von -10°C bis 60°C, große Teile des Displays gar Temperaturen von -30°C bis 80°C.

// MK

HY-LINE Computer Components

Nichts verbindet mehr als die Elektronik.

Welche
Elektronikbauteile Sie
für Ihre Applikation auch
benötigen – wir liefern Ihnen:

- jede Elektronikkomponente in
- jeder erforderlichen Menge von
- jedem namhaften Hersteller

Überzeugen Sie sich selbst.

PARTNERSCHAFT

Schukat und Mean Well: 20 Jahre Vertriebszusammenarbeit

Auf zwei Jahrzehnte erfolgreiche Zusammenarbeit und Vertriebspartnerschaft blicken der Distributor Schukat und Mean Well, Hersteller von Schaltnetzteilen, in diesem Jahr zurück – Ziele der kommenden Jahrzehnte sind eine Intensivierung der erfolgreichen Partnerschaft und eine Steigerung des jährlichen Umsatzwachstums.

Den Grundstein für die Vertriebsaktivitäten legten erste Handelsaktivitäten im Jahr 1996, die 2000 zur autorisierten Distribution für Mean-Well-Produkte führten. Seit jeher hält Distributor Schukat das gesamte Mean-Well-Programm im Portfolio vor und konnte sich zudem einen umfassenden Erfahrungsschatz im Bereich Schaltnetzteile aufbauen.

Durch die Hilfe bei der Verbreitung der Marke auf dem Markt und dem Vorantreiben des Verkaufs von Produkten zählt Schukat inzwischen zu Mean Wells wichtigsten Partnern in Deutschland.

Für die weitere Zusammenarbeit haben sich beide Unternehmen stolze Ziele gesteckt. „Wir wollen unseren Umsatz mit Mean Well in den kommenden Jahren um 20 Prozent steigern“, so Bert Schukat, Geschäftsführer

Bild: Schukat



Bert Schukat: „Wir wollen unseren Umsatz mit Mean Well in den kommenden Jahren um 20 Prozent steigern.“

Schukat. „Bedarf ist reichlich vorhanden. Derzeit sehen wir Nischenmärkte wie Harsh Environment, Medical und Akkumuladetechnik sowie die Bereiche Industrie 4.0 und den Trend zur Erhöhung der Energieeffizienz als Treiber für technisch ausgereifte Schaltnetzteile.“

In den kommenden Jahren will Schukat im oberen Leistungsbe- reich noch kompaktere Netz- teile von Mean Well mit neuen Schal- tungstopologien vorstellen, in der LED-Beleuchtung die kom- plett neue und äußerst leistungs- starke ELG-Serie von 75 bis 240

W. Funktionen wie IP67, lüfterlo- ser Betrieb, 6-kV-Surge-Immuni- tät und das bewährte 3-in-1-Dim- ming machen die Produkte äu- ßerst attraktiv für Kunden. Auch Smart-Dimming, ZigBee oder DALI sind künftig über Schukat erhältlich. Rund 2500 Artikel von Mean Well hält Schukat in sei- nem Lager vor, weitere können dank ausgereifter Logistik kurz- fristig geliefert werden.

Die enge Zusammenarbeit der Partner Schukat und Mean Well eröffnet Kunden erhebliche Vor- teile: Ein eigenes, im Jahr 2013 eingerichtetes Mean-Well-Labor

bei dem Distributor Schukat er- möglicht Modifikationen, Pre- Checks und Analysen. Zudem beraten eigene Mean-Well-Spezi- alisten die Schukat-Kunden per- sönlich bei der Auswahl des je- weils passenden Schaltnetzteils. Neben der Standardware besteht auch die Möglichkeit für kunden- spezifische Produkte und De- sign-In.

Als autorisierter Distributor genießt Schukat Zugang zu Res- sourcen und pflegt einen engen Kontakt zu den Mean Well-Inge- nieuren. Dabei ist die direkte Kommunikation auch mit der Geschäftsführung wichtig für das stetige Wachstum des Sorti- ments.

Bert Schukat: „Wir sind seit über 20 Jahren im Bereich Strom- versorgung erfolgreich. Kunden erhalten bei uns neben qualitativ hochwertigen Produkten immer volle Unterstützung und profitie- ren von der ausgereiften Logis- tik, einfachen Beschaffung und dem technischen Support bis hin zum Design-In.“ Eine besondere Herausforderung sieht Schukat darin, den Umsatz weiterhin sta- bil zu steigern. Ziel wird es sein, neue Märkte, Nischen und Kun- den zu finden. // MK

Schukat

PRODUKTENTWICKLUNG

Arrow und Indiegogo forcieren Technologie-Crowdfunding

Arrow Electronics hat gemein- sam mit der weltweiten Crowd- funding-Plattform Indiegogo ein neues Programm gestartet, mit dem IoT- und Technologieunter- nehmer ihre innovativen Pro- dukte noch schneller zur Markt- reife führen können. Unterne- hmen können sich für die Arrow- Zertifizierung über Indiegogo bewerben. Ingenieure von Arrow Electronics analysieren dann das Design und die Machbarkeit je- der eingereichten Anwendung. Projekte, die als serienreif bewert- et werden, erhalten auf ihrer

Indiegogo-Kampagnenseite das „Arrow Certified“-Siegel. Potenti- elle Unterstützer erkennen da- ran Kampagnen, deren Produkte direkt in die Produktion gehen können. Die „Arrow Certified“- Kampagnen auf Indiegogo erhal- ten außerdem weitere Vorteile im Wert von bis zu 50.000 US-Dol- lar, damit Unternehmer rascher Prototypen entwickeln können und ihre neuen Produkte fertigen können. Zusätzlich werden aus- gewählte „Arrow Certified“-Kam- pagnen, die in den Augen von Arrow als technologisch außer-

gewöhnlich beurteilt werden, als „Arrow Innovator“-Kampagne ausgezeichnet. Diese Kampag- nen erhalten weitere Unterstüt- zung, unter anderem: Supply- Chain-Services und Hilfe bei der Vertragsfertigung im Wert von bis zu 500.000 US-Dollar, bis zu 10.000 US-Dollar für Materialien zur Prototyp-Entwicklung, einen eigenen lokalen Arrow-An- sprechpartner für technische Fragen, der online und vor Ort verfügbar ist. // MK

Arrow



Bild: Arrow

„Arrow Certified“: Siegel für die Pro- dukte, die innerhalb der Kampagne als serienreif bewertet werden.

SERVICE

FBDi mit neuem Internetauftritt



Bild: FBDi

Überarbeiteter Onlineauftritt: Die FBDi-Site ist jetzt schneller und nutzerfreundlicher

Ab sofort ist der komplett überarbeitete Internetauftritt des FBDi-Verbands mit neuem Design und verbesserter Struktur online. Unter www.fbd.de informiert der Fachverband nun deutlich umfangreicher über seine Arbeit. Besucher profitieren von der klaren Struktur und einer schnelleren Orientierung durch

die vernetzten Informationen. Die Vernetzung der verschiedenen Module ermöglicht eine schnelle, intuitive Benutzerführung. Neben der grundsätzlichen Barrierefreiheit werden dank der Technikumstellung die Seiten auch auf mobilen Geräten wie Smartphones optimiert dargestellt. Den Besucher erwartet eine optisch, funktional und inhaltlich neu strukturierte Webseite: Die Rubriken FBDi - Projekte - Mitgliedschaft - Aktuelles - Kontakt bilden die zentralen Navigationspunkte der externen Seiten. Zusätzlich ist für Mitglieder ein geschlossener Bereich eingerichtet. Sie erhalten hier Zugriff auf Neues aus den Meetings und Arbeitskreisen. // MK

FBDi

VERTRIEBSVEREINBARUNG

RS Components und Intersil



Bild: RS Components

Partnerschaft: Der Vertrieb von Intersil-Produkten stärkt die Position von RS als erste Wahl für Halbleiter.

RS Components (RS) und der globale Distributor Intersil, Anbieter von Power-Management- und Präzisionsanaloglösungen, haben eine Distributionsvereinbarung bekannt gegeben. Das Abkommen ermöglicht es RS Components, seinen Kunden in allen Regionen weltweit die komplette Produktpalette von Intersil an-

zubieten. Die Intersil-Produktpalette, einschließlich Lösungen für das Batteriemanagement, Digital Power, High-Speed-Datenkonvertierung und Signalaufbereitung, ergänzt das RS-Portfolio von ICs, diskreten Bauelementen und den damit verbundenen Komponenten, auf die Großkunden in unterschiedlichsten Bereichen wie Industrie, Advanced Automotive, Telekommunikation, High-Performance-Computing und andere Sektoren mit hohem Innovationstempo vertrauen.

Intersil hat auch ein starkes Angebot hoch zuverlässiger Produkte der Optoelektronik, Audio, Schnittstellen, Schalten und Multiplexen. // MK

RS Components

DON'T WORRY BE TEKKIE

Tell us your story and explore how Conrad Tekkies gonna help you!

<http://electronica.conrad.de>

LET'S SHAPE THE FUTURE!

08.-11.11.2016, hall A5, booth 462



Die digitale Revolution frisst ihre Kinder



Statt Kinder mit Tablets und Smartphones zugunsten des Umsatzes von Digitalkonzernen anzufixen, sind digitale Curricula gefordert, in denen Enthaltsamkeit, Achtsamkeit und soziale Skills fokussiert werden.

Professor Dr. Gerald Lembke: Der Wirtschaftswissenschaftler ist Präsident und Gründungsmitglied des Bundesverbands Medien und Marketing (BVMM).

Die digitalen Zeichen stehen auf mobil. Dank Smartphones und Tablets wird die digitale Mediennutzung nicht nur mobil, sondern verändert das gesamte Konsumentenverhalten. Die langfristige Konsequenz: Anstatt eine digitale Medienkultur mitzugestalten, unterliegen Menschen dem Konsumstrudel und riskieren zunehmend die Qualität und Gesundheit ihres einmaligen Lebens.

Die jüngst erschienene DEKRA-Untersuchung bestätigt diesen Trend ungebremster Mobilnutzung in den Innenstädten. Die DEKRA-Unfallforscher waren in Amsterdam, Berlin, Brüssel, Paris, Rom und Stockholm unterwegs und beobachteten an stark von Fußgängern frequentierten Stellen die Smartphone-Nutzung der Passanten. Das Ergebnis: 23,5 Prozent der Stockholmer Fußgänger nutzten ihre mobilen Digitalgeräte am häufigsten, gleich gefolgt von Berliner Passanten (14,9). Am Ende der Liste finden sich die Amsterdamer Bürger (8,2 Prozent). In Rom waren es 10,6 Prozent, in Brüssel 14,1 Prozent und in Paris 14,5 Prozent.

Über alle Städte und Altersgruppen hinweg tippten knapp acht Prozent der Fußgänger beim Überqueren der Straße Texte ins Smartphone. Weitere 2,6 Prozent telefonierten und rund 1,4 Prozent übten sich im Multitasking-Triathlon: Sie liefen, telefonierten und tippten zugleich. Die Altersgruppe zwischen 25 und 35 Jahren nutzte das Smartphone in der Innenstadt am häufigsten (22 Prozent).

Die meisten Fußgänger verunglücken innerorts, in Deutschland sind das etwa 70 Prozent. Falsches Verhalten der Fußgänger macht dabei etwa zehn Prozent aus, häufigste Ursache: das Nichtbeachten des Fahrzeugverkehrs – verursacht zunehmend durch Smartphone-Nutzung. Das Fehlverhalten hat in den vergangenen Jahren signifikant zugenommen. Das wäre nun der richtige Anlass, die digitale Medienkultur zu gestalten und über deren Werte zu streiten. Doch wie könnte das aussehen? Wir benötigen ein digitales Manifest, das die Werte einer Gesellschaft und der Menschen durchrüttelt mit dem

Ziel, eine Wertekultur zu etablieren, die weder rein analog noch rein digital ist. Folgend ein Auszug aus meinem Digitalen Manifest:

Digital braucht Streit. Es ist für eine Gesellschaft in einem digitalisierten Umfeld zwingend notwendig, eine Digitalkultur zu entwickeln. Digitale Kulturgüter wie das Smartphone sind im Hinblick auf soziale Werte zu bewerten. Dies bedarf einen Diskurs über die Digitalkultur in allen Gesellschaftsbereichen (Arbeit, Bildung, Familie).

Ziel: Mehr Autonomie und Freiheit. Sie sind hoch entwickelte Werte in unserer Gesellschaft. Große Digitalanbieter höhlen diese aus. Datenschutz muss eine politische und wirtschaftliche Leitaufgabe werden und intensiviert werden. Doch Datenschutz beginnt bereits bei jedem Nutzer. Autonomie und Freiheit bröckeln, wenn persönliche Daten fahrlässig preisgegeben werden.

Weniger, aber zielführender. Digitalerziehung bedeutet aktive Auseinandersetzung mit der Lebensumwelt der Kinder. Statt Kinder mit Tablets und Phones zugunsten des Umsatzwachstums von Digitalkonzernen anzufixen, sind digitale Curricula gefordert, in denen Enthaltsamkeit, Achtsamkeit und soziale Skills im Fokus stehen.

Digitale Transformation braucht Nachhaltigkeit. Politik sollte die Risiken und Nebenwirkungen einer digitalen Zukunft kritisch reflektieren, den sozialen Diskurs einfordern und aktiv fördern. Aktionismus ist ein schlechter Berater für Nachhaltigkeit. Eine digitale Transformation kann aber nur mit einer nachhaltigen Strategie gelingen.

Unternehmen benötigen digitale Führung. Die Gesundheit der Mitarbeiter wird zum wichtigsten strategischen Erfolgsfaktor. Dies betrifft die Vermeidung von digitalem Stress. Eine digitale Führungskultur braucht Führungskräfte als Vorbilder.

Dieser Auszug aus dem „Digitalen Manifest“ stammt aus dem Buch von Gerald Lembke: „Im Digitalen Hamsterrad – Ein Plädoyer für einen gesunden Umgang mit Smartphone & Co“. Es erscheint im Oktober im medhochzwei Verlag.

// FG

MEILENSTEINE DER ELEKTRONIK



Begeben Sie sich auf Zeitreise!

In diesem Jahr feiert ELEKTRONIKPRAXIS 50. Geburtstag. Aus diesem Anlass berichten wir in jeder Heftausgabe bis Frühjahr 2017 und online auf der Meilensteine-Webseite über die führenden Unternehmen der Elektronikbranche. Was waren ihre wichtigsten Leistungen, wo stehen die Unternehmen heute und wie sehen die Pioniere der Elektronik die Zukunft?

Entdecken Sie die ganze Geschichte unter www.meilensteine-der-elektronik.de

Analog



EDA



Elektronik-Händler



Distribution



RTOS & Tools



Embedded



Messen & Veranstaltungen



Messen Steuern Regeln



Relais



Verbindungstechnik



Mikrocontroller



Schaltschränke/Klimatisierung



HF-Messtechnik



LED/Lighting



Displays



Stromversorgungen



Labormesstechnik



Power Management



Passive Bauelemente



EMS



Eine Serie von

ELEKTRONIK
PRAXIS

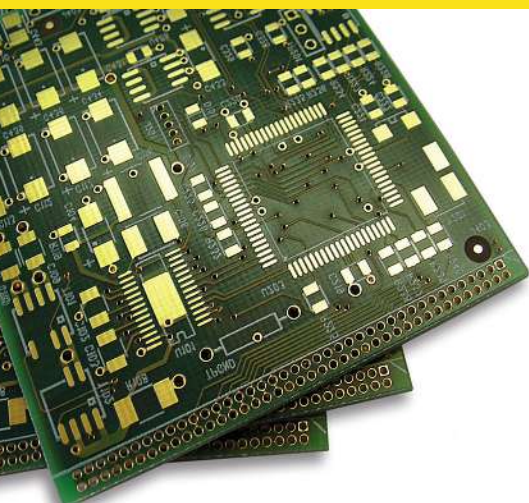


Vogel Business Media

www.vogel.de

LEITERPLATTEN

NEU: Multilayer noch günstiger!



1 Stück 4 Lagen 100x75 mm in **5AT**

ab € 70,21 (€ 59,00 netto)

- Inklusive: 125µm Leiterbahnen
 0,2 mm Bohren
 Oberfläche HAL-bleifrei

1 Stück 6 Lagen 100x75 mm in **6AT**

ab € 116,62 (€ 98,00 netto)

- Inklusive: 100µm Leiterbahnen
 0,2 mm Bohren
 Oberfläche chemisch Gold (ENIG)

Preisbeispiele Stückpreis bei 10 Stück:

1 Lage	2 Lagen	4 Lagen	6 Lagen	8 Lagen
€ 12,38	€ 14,92	€ 26,80	€ 42,60	€ 57,60
(€ 10,40 netto)	(€ 12,54 netto)	(€ 22,52 netto)	(€ 35,80 netto)	(€ 48,40 netto)
5AT	5AT	5AT	6AT	6AT
Inklusive: 125µm Leiterbahnen, 0,2 mm Bohren, HAL-bleifrei			100 µm Leiterbahnen, 0,2 mm Bohren, chem. Gold (ENIG)	

Diese Preisbeispiele: je Stück Leiterplatte mit 100mm x 100mm, FR4 1.55mm 35µm Cu, 2 x Lötstopp grün, 1 x Positionsdruck weiß, E-Test (ab 2 Lagen), A.O.I. & X-Ray für Multilayer

Alle Preise zzgl. Versandkosten ab € 8,03 brutto / € 6,95 netto - Verkauf nur an Unternehmer u. öffentliche Einrichtungen.

Präzisions-SMD-Schablonen



z.B. 150 x 200 mm in **2 AT**

ab € 40,22 (€ 33,80 netto)

- Inklusive: Unlimited Pads
 beidseitig gebürstet
- Optional: 1 AT
 DEK VectorGuard™
 Elektropolieren
 Nanoprotection

Preisbeispiele
SMD-Schablonen*

z.B. Größe	Preis/St.	netto
150 x 200 mm	€ 40,22	€ 33,80
200 x 200 mm	€ 45,37	€ 38,13
200 x 300 mm	€ 55,68	€ 46,79
300 x 300 mm	€ 80,93	€ 68,01
300 x 600 mm	€ 99,96	€ 84,00
600 x 600 mm	€ 105,91	€ 89,00
Größe frei wählbar, z.B.:		
555 x 555 mm	€ 104,20	€ 87,56

*Ausführung Edelstahl gelasert, Dicke 80 µm - 250 µm . Größe frei wählbar bis 600 mm x 600 mm

SMD-SCHABLONEN UND LEITERPLATTEN

KOORDINIERT AUS EINER HAND



- Nur 1 x Produktionsdaten
- Nur 1 x Bestellen
- Unser Know-how
- Gemeinsamer Versand
- Preise, Bestellung und Auftragsverfolgung online

Jetzt testen auf:

www.multi-cb.de



HIGHTECH-OPTIONEN
ZU LOWCOST-PREISEN

1-48 Lagen | ab 48h Express

- Ultra-Feinstleiter
- Filmlose Laser Direktbelichtung (LDI)
- Microvias
- Laser Vias
- Blind & Buried Vias
- Via Plugging / Via in Pad metallisiert
- Via Stacking (gestufte Microvias)
- HDI-Boards
- Durchkontaktierte Schlitze
- Ritzen
- Senkbohrung
- Tiefenfräsen (Z-Achse)
- Halbe Bohrungen metallisiert (Halfholes)
- Kantenmetallisierung (Sideplating)
- Kundenspezifischer Lagenaufbau
- Dünnlamine für kleinen Lagenabstand
- Leiterplattendicke bis 6 mm
- Backplanes, Backdrill
- PCI-Karten
- Dickkupfer
- Nutzenfertigung
- Produktion nach IPC-A-600G
- UL zertifiziert (E198312)
- Impedanzkontrolle
- SMD Laserschablonen
- Flex (8 Lagen), optional: Stiffener
- Starrflex (14 Lagen)

- Sonderfarben & -lacke
- Abziehbarer Lötstopp

Oberflächen:

- HAL bleifrei, HAL verbleit
- chem. Gold (ENIG)
- chem. Nickel-Palladium-Gold (ENEPIG)
- chem. Silber
- chem. Zinn
- Goldkontakte (Stecker)
- Bondgold

Materialien:

- FR4, FR4 HTG
- FR4 Halogenfrei
- Rogers
- RCC
- Alukern
- Teflon / Taconic TLX
- Polyimid

Hotline:
+49 (0) 81 04/628-0

multi-cb

Kontakt: Multi Leiterplatten GmbH
Brunnthal Str. 2, 85649 Brunnthal
Tel: 0049 (0)8104 - 628 0, info@multi-cb.de