

Markt & Technik

DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

- LÖSUNGEN FÜR DIE IOT VALUE CHAIN
Hardware, Software & Expertise

CONNECTIVITY

AI/ML/DL

INTEROPERABILITY

SCALABILITY



COM+HPC®

 **susietec**
a brand of kontron



FuSa – IEC 61508



 **kontron**
S&T Group

Industriecomputer & Embedded-Systeme

- Markt & Meinung
- Boards & Systeme
- Tools & Software
- KI auf dem IPC
- Marktübersichten
- Businessporträts

trend guide

Offizieller Medienpartner



THE OFFICIAL DAILY

Die OFFIZIELLE MESSEZEITUNG ZUR EMBEDDED WORLD! NÜRNBERG, 21.- 23.06.2022



Nürnberg, Germany
21. - 23.06.2022

Exhibition & Conference
...it's a smarter world

THE OFFICIAL DAILY

Elektronik Markt&Technik DESIGN & ELEKTRONIK automation Elektroniker automotive
elektroniknet.de

Liebe Leser,
einige Unternehmen haben ihre Teilnahme an der embedded world 2020 wegen der Coronavirus-Epidemie abgesagt. Wir haben uns entschlossen, ihnen dennoch alle ursprünglich geplanten Messe-Neuheiten vorzustellen - auch wenn das jeweilige Unternehmen nicht in den Hallen präsent ist.
Ihre Redaktion

Dear Readers,
a number of companies have cancelled their participation at embedded world 2020 due to the coronavirus epidemic. Nevertheless, we have decided to present all of the originally planned show



Technischer Kosmos mit Vitamin-Booster

Technik satt erwartet die Messebesucher bei Rutronik. Der Distributor präsentiert in und vor einer ganz besonderen Kabine: Es handelt sich um ein neues Event-Truck von Rutronik, der nicht nur Technik...

...ern mit Applikations-Modulen als Teil der...
...er sichert...
...er in den Genuss eines Vitamin-Boosters kommen möchte, kann sich dies mit einem Smoothie Voucher sichern und zwar am Stand der WEKA Fachmessen (Halle 3A, Stand 502). Stichwort „Rutronik“

Zum Mitnehmen
2000 kostenlose Boards
Arrow Electronics zeigt, das Start-up als auch Unternehmen bei der Umsetzung kreativer Ideen bis zur Produktion unterstützt. Besucher können am Stand eines von 5000 Entwickler-Boards erhalten. Allen voran vergibt der Distributor 100 Stück des Eigenprodukts Avenger96, das u...

Arrow Electronics zeigt, das Start-up als auch Unternehmen bei der Umsetzung kreativer Ideen bis zur Produktion unterstützt. Besucher können am Stand eines von 5000 Entwickler-Boards erhalten. Allen voran vergibt der Distributor 100 Stück des Eigenprodukts Avenger96, das u...

DAY 1
TUESDAY
15 MARCH 2020

TODAY'S EVENTS

- Embedded Award**
At 11 a.m. the winners of the embedded award 2020 will be announced. 11:00 – 12:00 Exhibitor's Forum Hall 3A, Booth 730
- embedded world Conference**
Keynote: Hassane El-Khoury, Cypress
"How the IoT will Drive the Convergence of Man and Machine"
13:30 – 14:30 Nuremberg Convention Center East (NCC East)
- embedded world Conference**
Session Keynote: Prof. Dr.-Ing. Ralf Herrlich, Nvidia
"Implementing AI for Automated Driving"
14:30 – 15:00 Nuremberg Convention Center East (NCC East)
see article on page 12
- VIP Stage**
Experts and industry leaders in dialogue with editors.
For programme see page 10
WEKA Fachmessen
Hall 3A, Booth 502

Elektronik Markt&Technik DESIGN & ELEKTRONIK automation Elektroniker automotive elektroniknet.de embedded world - THE OFFICIAL DAILY 2022

Elektronik
Markt&Technik
DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

DESIGN & ELEKTRONIK
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

Elektronik
automotive

computer & automation



Auflage 21.000 Exemplare

Über 93.000 E-Paper Empfänger

JETZT BUCHEN! KONTAKT: CAROLIN SCHLÜTER • +49 89 25556-1570 • CSCHLUETER@WEKANET.DE



Tobias Schlichtmeier, Redakteur

Technologie als Chance

Der Gesprächsbedarf der Embedded-Branche ist groß – das merkte man den Experten und Expertinnen beim Markt&Technik-Roundtable Mitte März an. Die weiter anhaltenden Lieferengpässe und damit einhergehenden starken Preisanstiege machen es nötig, beim Beschaffen der Bauteile und der Logistik umzuplanen. Noch gar nicht berücksichtigt sind hier die Folgen des Ukraine-Krieges – das viele Umplanen bindet Ressourcen, die anderswo fehlen.

Zum Beispiel in der Entwicklung: Ingenieure und Techniker bekommen derzeit weder die nötigen Bauteile noch die Zeit, um sich mit Innovationen zu beschäftigen. Dass trotzdem noch neue Produkte auf den Markt kommen, liegt auch daran, dass viele Unternehmen sich über Zukäufe mit dem nötigen Know-how versorgen. Gerade KI-Dienstleister sind gefragt wie nie. Auch der neue High-Performance-Computing-Standard COM-HPC treibt neue Entwicklungen mit wesentlich leistungsstärkeren Designs an. Wie die Branche mit den derzeitigen Herausforderungen umgeht, erfahren Sie ab Seite 5.

Hinzu kommt die Klimakrise. Embedded-Unternehmen möchten künftig klimaneutral entwickeln und produzieren. Nötig machen das einerseits Vorgaben der EU, andererseits spart eine CO₂-neutrale Produktion Kosten. Zudem prüfen viele Kunden inzwischen genau, wie ihr Produkt entsteht, wo es gefertigt wird und wie es zu ihnen gelangt. Und gerade junge Ingenieure und Techniker möchten bei einem nachhaltig wirtschaftenden Unternehmen arbeiten und Projekte umsetzen, die einen Beitrag zum Umweltschutz leisten. Wie der Weg zum »grünen« Unternehmen gelingt, lesen Sie ab Seite 13.

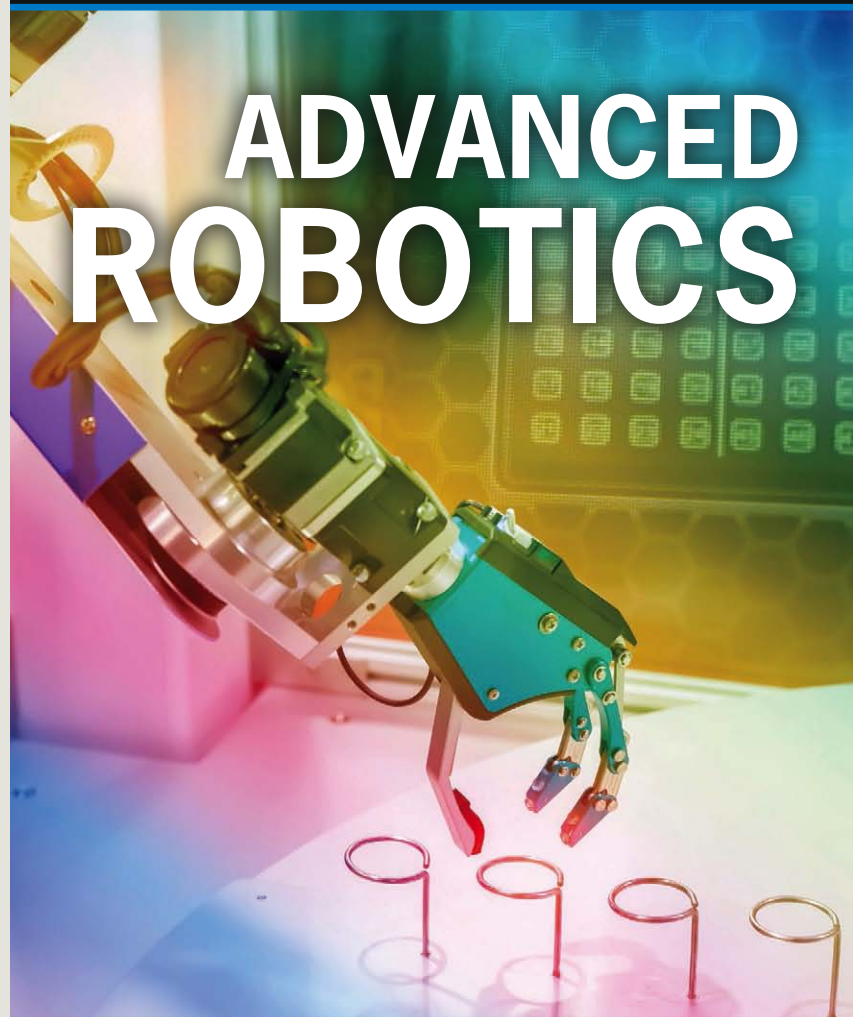
Auf ein nachhaltiges Design setzen HMI-Entwickler schon lange, jedoch gilt es auch hier, sich zukunftsfähiger aufzustellen. Viele Display-Hersteller ziehen sich zurück und stellen die Produktion ein, lokale Lieferanten sind rar. Board-Hersteller hingegen müssen dem Ruf der Entwickler nach immer leistungsfähigeren Modulen nachkommen, wie eine aktuelle Recherche (ab Seite 18) zeigt.

Corona-Pandemie, Logistik- und Lieferprobleme, Preisanstiege und Klimakrise: Technik-Unternehmen waren schon immer bereit, die Herausforderungen der Zeit zu sehen, anzugehen und zu lösen!

Ihr

tschlichtmeier@weka-fachmedien.de

Committed to excellence



ADVANCED ROBOTICS

DIE NÄCHSTE STUFE DES FORTSCHRITTS

Der Schlüssel zu intelligenten, selbst steuernden Industrie- und Dienstleistungsprozessen ist die Robotik. Voraussetzung ist die ideale Kombination aus modernster Hard- und Software.

PERFEKT AUF EINANDER ABGESTIMMT

Datenverarbeitung, Sensorik, Cloud- oder Edge-Computing erleben enorme Technologiesprünge. Nutzen Sie diese Möglichkeiten und kombinieren Sie innovative Komponenten sowie einzigartige Systemlösungen für Ihre Anwendung. Machen Sie mit Rutronik System Solutions und unseren Partnern den nächsten Schritt in Richtung Zukunft.

Weitere Informationen zum Future Market Advanced Robotics finden Sie auf rutronik.com



The DNA of tech.

Editorial	3
<hr/>	
● MARKT & MEINUNGEN	
KI als Wegbereiter:	
Software wichtiger denn je	5
<hr/>	
Preisniveau so hoch wie nie:	
Lieferketten und Produktionen neu aufstellen	9
<hr/>	
Nachhaltigkeit:	
Auf dem Weg zum »grünen« Unternehmen	13
<hr/>	
Displays & Embedded Boards:	
HMI-Entwickler und Hersteller im Dialog	18
<hr/>	
● BOARDS & SYSTEME	
Gesamtkonzept für IoT-Geräte:	
Hardware, Software und Expertise zusammenbringen	22
<hr/>	
COM-HPC und 12. Generation Intel-CPU:	
Aufbruch zu neuen Welten	26
<hr/>	
SMARC-2.1.1-Modul:	
Lange Laufzeit für batteriebetriebene Systeme	28
<hr/>	
Module für Notruf, Sprechstelle und Co.:	
Aufzüge einfach per Sprache steuern	30
<hr/>	
Der nächste Umbruch bei HMI zeichnet sich ab:	
Alternativen zu Touch	32
<hr/>	
Entwickeln von Embedded-Systemen:	
Fünf neue COM-HPC-Module	33
<hr/>	
● TOOLS & SOFTWARE	
Mit Continuous Integration/Deployment:	
Kurze Testzyklen realisieren	36
<hr/>	
Hardware Debugging:	
Das »täglich Brot« beim Entwickeln von Embedded Software	38
<hr/>	
● SERVICE	
Impressum	41
<hr/>	
Inserentenverzeichnis	41
<hr/>	
Marktübersicht: Echtzeit-Embedded-Software	42
<hr/>	
Marktübersicht: Industriecomputer-Komplettsysteme	44
<hr/>	
Marktübersicht: Single Board Computer und CPU-Boards	47
<hr/>	
Businessporträts	50
<hr/>	

KI als Wegbereiter

Software wichtiger denn je

Künstliche Intelligenz findet ihren Einsatz in immer mehr Applikationen in der Industrie. Jedoch fehlt es oft noch am nötigen Know-how, um Projekte zielgerichtet umsetzen zu können. Software-Entwickler sind gefragt wie nie – es ist jedoch weiterhin möglich, sich über die Hardware zu differenzieren.



Geboostert und getestet beim WEKA-Verlag

Die Teilnehmer des Markt&Technik-Forums »Embedded-Systeme«

- Christian Eder, Director Marketing, Congatec
- Dirk Finstel, Associate Vice President Embedded IoT Europe, Advantech
- Stefanie Kölbl, Geschäftsbereichsleiterin Embedded, TQ-Group
- Albin Markwardt, Geschäftsführer, Compmall
- Peter Müller, Vice President Productline Modules, Kontron
- Ina Schindler, Co-Geschäftsführerin, Microsys Electronics
- Martin Steger, Geschäftsführer, iesy

Künstliche Intelligenz (KI) dringt in immer mehr Applikationen in der Industrie vor. Hierbei findet KI ein breites Einsatzfeld, von der Forschung über das Entwickeln von Algorithmen bis hin zu anwendungsbezogenen Systemen. Jedoch gibt es noch viel zu tun für die Embedded-Unternehmen, denn viele Projekte stecken noch in den Kinderschuhen. »Ein großer Teil unserer Applikationen ist bereits mit KI-Funktionen ausgestattet«, erklärt Dirk Finstel, Associate Vice President Embedded IoT Europe bei Advantech. Beim Unternehmen aus Taiwan begann man zunächst mit Image Processing in der Automation, gerade der Einzelhandel habe aufgrund der Pandemie von KI profitiert. Zum Beispiel in Form von Gesichtserkennung zur Analyse des Kundenverhaltens, so Finstel. »Wir setzen bei unserem Produktportfolio inzwi-



Stefanie Kölbl, TQ-Group

„Jetzt ist die optimale Zeit, in das Thema KI zu investieren.“

schen auf Nvidia als Partner, nachdem Projekte mit Intel gescheitert sind.«

KI-Projekte im Aufwind, Ressourcen fehlen

Auch Microsys Electronics designt System-on-Modules zunehmend mit KI-Rechenleistung ein. »Wir setzen auf NXP Semiconductors als Gold-Partner und adaptieren deren Automotive-CPU's für unsere Industrie-Applikationen«, berichtet Ina Schindler, Co-Geschäftsführerin des Unternehmens aus Sauerlach bei München. »Hierbei setzen wir stark auf funktionale Sicherheit. Wir möchten den Menschen ein komfortableres Arbeiten ermöglichen, beispielsweise im Bereich der Nutzfahrzeuge wie Baumaschinen oder Landwirtschaft – ‚Smart Farming‘ als Stichwort genannt.« Auf einem anderen Level, dem des Distributors, vorwiegend von Embedded-Industrie-PCs, ist Comp-mall tätig. »Für uns ist Graphics Processing Unit (GPU) Computing der Enabler von KI-Applikationen«, berichtet Geschäftsführer Albin Markwardt. Man habe spannende Projekte mit Forschungsunternehmen in Deutschland gestartet, zum Beispiel, um Zustände von Gleisbetten im Schienenverkehr zu analysieren, berichtet er. Vorausschauende Wartung sei zudem in vielen anderen Branchen im Aufwind, denkt Markwardt. »Wir beobachten ebenfalls, dass Kunden solche Projekte mehr und mehr nachfragen, und designen erste Applikationen ein«, bestätigt Ina Schindler.

»Auch bei uns ist KI ein sehr großes Thema«, erklärt Martin Steger, Geschäftsführer bei iesy. »Allerdings ist der Support, den wir außerhalb

des Bereitstellens von Hardware leisten können, sehr begrenzt. Eine unserer Hauptaufgaben ist es, mehr Aufmerksamkeit bei großen Unternehmen zu bekommen und in den nächsten ein bis drei Jahren ein stabiles Produktportfolio aufzubauen.« Dass KI bereits in allen Bereichen der Technik angekommen ist, kann ebenfalls Christian Eder, Director Marketing bei Congatec, bestätigen. »Wir können die nötigen Hardware-Plattformen bereitstellen, die für das Ausführen von KI-Inferenzen nötig ist.« Jedoch sei es herausfordernd, die Inferenzen zu erzeugen und große Datenmengen zu verarbeiten, so Eder. Als Schlagwort nennt er »Sparse Modeling« – mit diesem KI-Modell lassen sich mit geringer Rechenleistung einfache Modelle erzeugen, die dann weiter verfeinert werden können, so Eder. Schwierig sei es zudem, als Unternehmen KI-Leistung richtig zu skalieren, meint Dirk Finstel. Hierzu würden oft die nötigen Software-Entwickler fehlen, sie seien am Markt lediglich schwer zu finden. »Wir haben aus dem Grund früh begonnen, eigene Teams für den KI-Markt aufzustellen und Software Services anzubieten. Dennoch haben wir beispielsweise im letzten Jahr drei Mitarbeiter an Microsoft verloren.«

Entwickeln von Applikationen herausfordernd

Für Congatec sei die Anwendungsentwicklung noch kein Thema, jedoch steige der Support Level stetig an, berichtet Christian Eder. Das bestätigt Dirk Finstel und begründet: »Die Applikationsentwickler der Unternehmen wollen mit den eigentlichen KI-Modellen nichts zu tun haben.« Aus diesem Grund würden viele Firmen vortrainierte Modelle bereitstellen; diese müsse man jedoch erst noch adaptieren.

»Wir müssen dem Kunden die Vorteile einer KI-Implementierung offenlegen«, denkt Peter Müller, Vice President Productline Modules bei Kontron. »Lediglich so können wir KI-Projekte erfolgreich umsetzen.« Als oberstes Ziel müsse man immer den Einspareffekt hervorheben. Viele Projekte seien mit der aktuellen CPU-Performance noch nicht umsetzbar, mahnt Dirk Finstel an. Es sei nicht mehr länger so, dass jede CPU-Generation neue Kunden akquiriere, man müsse immer den aktuellen Mehrwert der neuen Generation darlegen. Peter Müller unterstreicht das: »Wir setzen darauf, dass sich der CPU-Markt zunehmend differenziert. Viele Hersteller setzen verstärkt auf GPUs oder Neural Processing Units (NPU's). Kontron arbeitet aktuell stark mit dem Chip-Hersteller Hailo zusammen, die sehr viel Erfahrung im KI-Business mitbringen.«

Viel Bewegung auf dem CPU-Markt sieht ebenfalls Christian Eder. »Die Chip-Hersteller implementieren Software-Pakete on top, mit denen wir gut starten können. Allerdings befürchte ich, dass Unternehmen viele existierende Applikationen einfach mit KI-Funktionen ausrüsten und neu vermarkten. Herausfordernd ist, von der Hardware bis zur Hypervisor-Technik alles auf einer Plattform zu implementieren.« Congatec arbeite hier eng mit Real-Time Systems zusammen. »Das Schöne ist die Modularität«, findet auch Ina Schindler. Microsys biete seinen Kunden mit Modul, Carrier Board, Layerscape-CPU und zusätzlich dem Hailo-8-KI-Chip eine Plattform, die unterschiedliche Märkte bedient.

»Jetzt ist die optimale Zeit, in das Thema KI zu investieren«, meint Stefanie Kölbl, Geschäftsbereichsleiterin Embedded bei der TQ-Group. »Wir nutzen KI zum Beispiel für unsere Fertigungsplanung. Hiermit können wir die Dynamik, die mit Stornierungen und Umverteilungen bei Lieferungen einhergeht, bestmöglich abfedern.« Ebenfalls habe die TQ-Group stark in den Aufbau von KI-Teams investiert und derzeit etwa 60 Software-Entwickler am Standort beschäftigt. Gerade mit Tool Kits unterschiedlicher Hersteller seien verschiedene Implementierungen möglich. Kölbl meint, die Hardware sei vorhanden – die Software sowie einen »lebenden« KI-Algorithmus aufzusetzen sei sehr gut möglich. Es sei essenziell, Kunden beim Implementieren der Software zu unterstützen.

Differenzierung über Software oder Hardware?

»Unternehmen, die sich mit Software befassen, werden erfolgreicher sein«, unterstreicht Peter Müller. Viel hänge jedoch von der Beratung eines Kunden ab, meint er. »Wir möchten künftig nicht nur Hardware und ein Standard-Software-Produkt anbieten, sondern mit unserem »SUSiEtec« Framework ebenso individuelle Software-Applikationen ermöglichen.« Um hier Umsatz zu generieren und Projekte schneller umsetzen zu können, müsse man eigenes Know-how aufbauen sowie Partner wie Hailo suchen, die mehrere Jahre Erfahrung im Umgang mit KI haben. Speziell für das Entwickeln von komplexen KI-Algorithmen seien Spezialisten gefragt – dieses Know-how sei in den eigenen Unternehmen meist noch nicht vorhanden, pflichtet Christian Eder bei. Das Aufbauen solcher Dienste sei zudem sehr schwierig, weshalb Unternehmen weiterhin auf Dienstleister angewiesen seien, so Eder weiter.



Albin Markwardt, Compmall

»GPU-Computing ist der Enabler von KI-Applikationen.«



Ina Schindler, Microsys Electronics

»Wir möchten den Menschen ein komfortableres Arbeiten ermöglichen.«

hin über die Hardware und verschiedene CPU-Derivate. Ina Schindler merkt jedoch an, dass zudem eine gewisse Differenzierung über Software gelingen müsse.

»Gerade im x86-Bereich ist über die Jahre ein großes Ökosystem entstanden – hierfür ist entsprechende Software verfügbar. So muss ein Kunde lediglich in die Applikationssoftware investieren«, meint Dirk Finstel. »Ausschließlich mit einem Board-Level-Ansatz können wir kein Geld verdienen; aus dem Grund streben wir den Systemansatz an. Wir konnten viele Projekte nicht umsetzen, weil unsere Kunden keine Ressourcen für die Software-Entwicklung hatten.« Viele Kunden müssen die Hardware austauschen, weil sie keinen Software Support mehr bekommen. Die beste Hardware nütze nichts, wenn der Treiber-Support fehle, meint Christian Eder.

Software-Entwickler Mangelware

Es sei sehr schwer, Software-Entwickler für sich zu gewinnen, meint Dirk Finstel. Gerade

»Uns spielt die Differenzierung insofern in die Karten, als wir die über Modularität und ein Baukastenprinzip anbieten«, erklärt Albin Markwardt. »So können wir in Summe über 1000 Varianten einer Hardware anbieten. Bei-

spielsweise ein Board, einen Box-PC, verschiedene Baugrößen, jedoch immer mit demselben Core, erweiterbar mit verschiedenen Kommunikationsmodulen von Cincoze.« Microsys Electronics differenziert sich ebenfalls weiter-

Anzeige

Embedded Boards, die sich Ihren ANSPRÜCHEN anpassen!

Aktuellste Technologie auf allen Formfaktoren | Skalierbare CPU Leistung von Entry-Level bis Server-Class | Basierend auf x86 & ARM

Wussten Sie eigentlich, dass ADVANTECH ...

... der Weltmarktführer für Embedded-Computing-Plattformen ist | lokalen Service und Entwicklungsdienstleistungen bietet | über die breiteste Produktpalette von Board-Level über Systeme bis hin zu vollständigen Cloud-Lösungen verfügt | unsere Kunden aus einer Vielzahl von kundenspezifischen Anpassungsoptionen wählen können (DMS – Design & Manufacturing Services) | selbst fertigt und maßgeschneiderte lokale Logistikdienstleistungen bietet

Kontaktieren Sie uns unter 00800-2426-8081 oder embedded@advantech.eu.





Dirk Finstel, Advantech

„Es ist sehr schwer, Software-Entwickler für sich zu gewinnen.“

im Zuge der Pandemie seien viele nicht bereit, den Job zu wechseln. »Wir versuchen, unsere eigenen Mitarbeiter weiterzubilden sowie Mitarbeiter aus dem europäischen Ausland zu gewinnen. BIOS-Entwickler kommen vielfach aus Indien oder den USA, zudem versuchen wir von eigenen Standorten in Taiwan Leute zu gewinnen.« TQ konzentrierte sich eher auf Low-Volumen-Projekte und sei insgesamt sehr breit aufgestellt, mit guten Wechselmöglichkeiten innerhalb des Unternehmens. Aus dem Grund hat Stefanie Kölbl lediglich geringe Probleme, gute Entwickler für sich zu gewinnen; zudem zähle bei vielen der »Made in Germany«-Gedanke der TQ-Group. »Mit einem großen Teil des Unternehmens im Allgäu finden wir aufgrund der Nähe zum Münchner Umland und der gut aufgestellten Hochschule in Kempten

immer noch ausreichend Entwickler, jedoch spüren auch wir die Verknappung im Markt.«

»Wir können sehr gute Mitarbeiter aus Spanien gewinnen«, weiß Christian Eder zu berichten. Dort sei – anders als in Deutschland – erfreulicherweise der Anteil von Frauen in technischen Studiengängen sehr hoch. »Zudem ist es für unsere Entwickler immer schon möglich, im Homeoffice zu arbeiten, was es uns ermöglicht, über Ländergrenzen hinaus zu akquirieren.« Um Kontrons Software-Kompetenzen auszubauen, wären viel mehr Entwickler nötig, als Kontron gewinnen könne, gibt Peter Müller zu bedenken. »Wir gehen deshalb in der S&T-Gruppe den Weg, Unternehmen in die Gruppe aufzunehmen, die diese Kompetenzen bereits besitzen.« Als Beispiel führt er die jüngste Akquisition von AIS aus Dresden an. Auch Dirk Finstel hält Akquisitionen für nötig: »Aus dem Grund haben wir einen Fond in Höhe von 20 Mio. Euro aufgesetzt«, berichtet er. »So haben wir uns beispielsweise am Startup ‚Edge Impulse‘ mit 40 Prozent beteiligt. Nur so konnten wir überhaupt eine signifikante Software-Basis aufbauen.«

COM-HPC
facht Innovationen an

Um sich nicht nur über die Software, sondern ebenfalls weiterhin über Hardware differenzieren zu können, bleiben Standards wie COM Express weiter wichtig. Da COM Express jedoch ursprünglich für PCIe Gen 3 designet wurde, hat der Standard langsam seine Leistungsgrenzen erreicht, denn mittlerweile ist Gen 5 und bald sogar Gen 6 Stand der Technik. Aus dem Grund sei es nötig, die Leistung für das High Perfor-

mance Computing (HPC) weiter hochzuskalieren, und man begann vor etwa drei Jahren mit ersten Überlegungen zu COM-HPC, berichtet Christian Eder.

»COM-HPC wird COM Express nicht ersetzen, aber Applikationen mit höherer Performance ermöglichen.« Vor gut einem Jahr wurde die Spezifikation für COM-HPC veröffentlicht. Man arbeite sogar schon an einem ersten Update, um Applikationen mit funktionaler Sicherheit besser unterstützen zu können, erklärt Eder. Und weiter: »Im Unterschied zu COM Express haben wir außerdem sehr schnell einen Design Guide aufgesetzt und sogar bereits veröffentlicht. So können Unternehmen mit dem Design von Carrier Boards beginnen. Es steckt sehr viel Arbeit aller Mitglieder der PCI Industrial Computer Manufacturers Group (PICMG) darin.« Zudem erschließe man mit COM-HPC neue Märkte wie Messtechnik oder Kommunikationstechnik, ergänzt Peter Müller. »Auch KI und Edge Computing sind ein weiterer wichtiger Treiber der Technik, denn die Daten sind an der Stelle zu verarbeiten, an der sie anfallen«, meint Christian Eder.

Beide Standards können jedoch noch lange Zeit nebeneinander existieren und werden mit Applikationen ausgefüllt, sind sich Finstel und Müller einig. »Wir sehen deutlich mehr Nachfrage nach COM-HPC als zu Beginn, jedoch bleibt es weiter ein Nischenmarkt, der sich erst noch entwickeln muss«, meint Finstel. Man dürfe nicht unterschätzen, dass viele Kunden Embedded-Applikationen mit Motherboards entwickeln. COM-HPC sei stark für den Rugged-Bereich ausgelegt, dessen Nische sich erst noch finden müsse. Für den Standard sei es wichtig, sich breit aufzustellen – denn der Trend hin zu kundenspezifischen Entwicklungen (DMS, Design & Manufacturing Services) sei größer denn je. Der DMS-Bereich wachse schneller denn je und sei lukrativer denn je, weiß Finstel. Auch Kontron investiere viel in diesen Bereich, erklärt Peter Müller. »Ich sehe eine große Zukunft in Custom Designs.« Zudem spiele die Nachhaltigkeit beim Thema Custom Design eine Rolle, ergänzt Christian Eder.

Bei TQ decke man den klassischen Server-Bereich bisher nicht ab, meint Stefanie Kölbl. »Wir setzen schon lange auf unsere eigenen Designs, um eine hohe Leistung auf möglichst kleiner Fläche bereitzustellen. Wir sehen, dass die Nachfrage nach dem eigenen Standard deutlich höher ist als zum Beispiel nach SMARC. Zudem legen wir sehr viel Wert auf eine lange Lebensdauer unserer Produkte.« – »Wir designen individuell, folgen keinem Standard und haben hiermit erfolgreich eine Nische



gefunden«, stimmt Ina Schindler zu. Albin Markwardt sieht das genauso: »Es gibt verschiedene Welten und somit verschiedene Nischen, so auch für Compall«, meint er.

*Open Source
immer wichtiger*

»Beim neuen Standard ‚Open Standard Module‘ (OSM) der Standardization Group for embedded Technologies (SGeT) beispielsweise steht der Open-Source-Gedanke im Vordergrund«, meint Martin Steger. Zudem bekomme eine kurze Time to Market immer mehr Gewicht. Open Source bringe viele Vorteile mit sich, betont Steger. »Es ist nicht länger ein Trend, sondern bereits Standard«, meint auch Stefanie Kölbl. Gerade jüngere Ingenieure seien mit Open Source aufgewachsen, stimmt Peter Müller zu. Außerdem werde der Linux-

Anteil bei Software-Anwendungen im Allgemeinen immer größer, führt Dirk Finstel an. Gründe dafür seien Langlebigkeit, Update-Fähigkeit sowie Kostenvorteile gegenüber Microsoft.

Wichtig seien zudem das offene Lizenzmodell sowie der starke Support. Bei Closed-Source-Systemen sei immer das eigene Unternehmen am Support beteiligt, bei Open Source könne das der Kunde oft selbst bewerkstelligen. Martin Steger sieht im Wesentlichen drei Punkte, die für Open Source sprechen: »Erstens können wir Support-Kosten reduzieren, zweitens Vertrauen schaffen, da wir alle Infos offenlegen können, und drittens ist es einfacher, Entwickler zu bekommen.« Aus dem Grund wollte iesy von Anfang an OSM nicht selbst im Hause weiterentwickeln, sondern den Standard in die SGeT tragen, um andere Unternehmen daran zu beteiligen. (ts) ■

Preisniveau so hoch wie nie

Lieferketten und Produktionen neu aufstellen

Die Auftragsbücher sind voll, die Produktionen jedoch oft nicht ausgelastet. Grund sind ausbleibende Lieferungen – hiermit einher gehen starke Preisanstiege. Wie die Embedded-Spezialisten damit umgehen, ob sie Produktionen vermehrt nach Europa verlagern und wie sie das Thema der Nachhaltigkeit angehen, diskutierten Experten der Branche auf dem Forum der Markt&Technik.

Lieferketten sind zunehmend instabil, außerdem müssen sich Unternehmen auf immer längere Lieferzeiten einstellen. Das gilt sowohl für Halbleiter als auch für viele andere Elektronik-Bauteile. Wie Embedded-Unternehmen künftig eine zuverlässige Bauteileversorgung gewährleisten können, schildert Stefanie Kölbl, Geschäftsbereichsleiterin Embedded bei der TQ Group: »Es ist wichtig, Bauteile bereits jetzt bis Mitte 2024 anzufordern, denn die Lieferzeiten liegen derzeit bei 130 bis 150 Wochen. Bei Halbleitern gelten Lieferzeiten von mindestens 52 Wochen.« Wichtig sei, sowohl mit Herstellern als auch

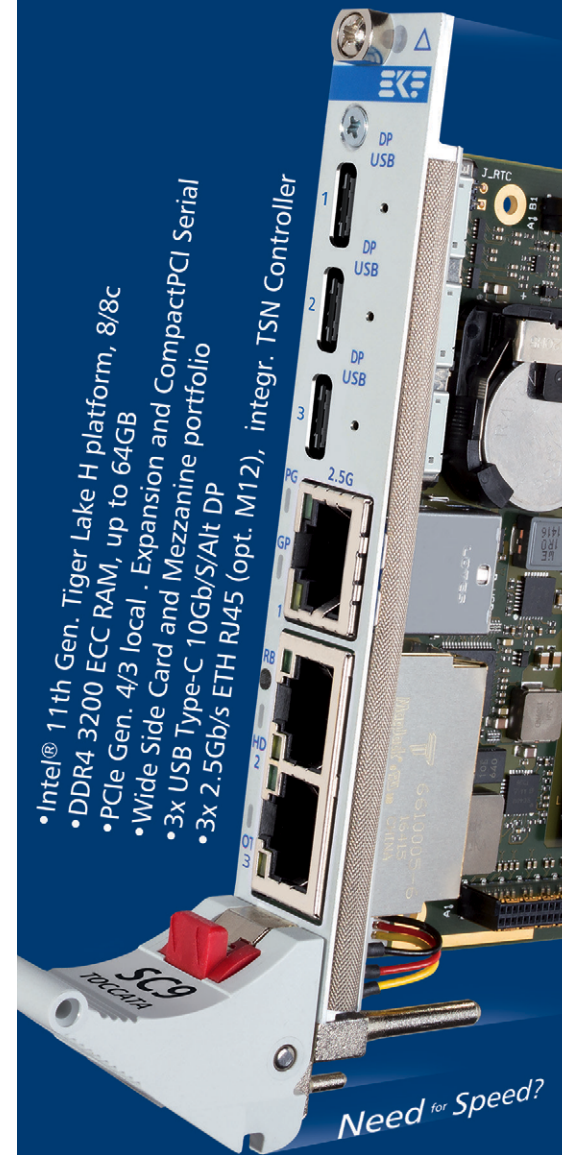
Kunden eng zusammenzuarbeiten. Das gelte vor allem dann, wenn man Kunden aus der Medizintechnik bediene. Wichtig seien zudem enge Kontakte zum Distributor, denn letztendlich seien nicht die Lieferanten allein verantwortlich.

Laut Peter Müller, Vice President Boards und Module bei Kontron, sei es wichtig, sowohl mit dem Kunden langfristig zu planen als auch mit den CPU-Herstellern enger zusammenzuarbeiten. Wichtig sei es zudem, Second Sources aufzubauen und diese bereits bei Projektbeginn zu qualifizieren, ergänzt Stefanie Kölbl.

50 YEARS
1972 · 2022
boards. systems. solutions.



CompactPCI® Serial SC9-TOCCATA



- Intel® 11th Gen. Tiger Lake H platform, 8/8c
- DDR4 3200 ECC RAM, up to 64GB
- PCIe Gen. 4/3 local . Expansion and CompactPCI Serial
- Wide Side Card and Mezzanine portfolio
- 3x USB Type-C 10Gb/S/Alt DP
- 3x 2.5Gb/s ETH RJ45 (opt. M12), integr. TSN Controller

Need for Speed?

Visit Us for More!

embeddedworld
Hall 1 | Stand 406



intel
partner
Gold

EKF Elektronik GmbH

+49 (0) 2381 68900
www.ekf.com · sales@ekf.de



Christian Eder, Congatec

»Wir beschäftigen uns derzeit viel mit Redesigns, um weiter lieferfähig zu bleiben.«

So erhalte man Ausweichmöglichkeiten, sollte ein bestimmtes Bauteil nicht mehr verfügbar sein. »Mit der Abhängigkeit von einer Quelle ist man ebenfalls preislich gebunden – das gilt es zu verhindern«, ergänzt Müller.

Volle Auftragsbücher, der Produktion fehlen Bauteile

»Es ist erforderlich, die Herstellkosten der Produkte so gering wie möglich zu halten«, erklärt Dirk Finstel, Associate Vice President Embedded IoT Europe bei Advantech. In der Vergangenheit haben viele Hersteller aus Kostengründen oftmals viele gleiche Bauteile eingesetzt, das wirke sich nun negativ aus. So binde das Qualifizieren von Second Sources sehr viele F&E-Ressourcen. »Wir können derzeit wesentlich weniger neue Produkte entwickeln und verlieren so viele Kunden und Projekte«, so Finstel weiter. »Wir haben alle Bedarfe bis 2024 platziert und einen Lagerwert von etwa 500 Mio. Euro aufgebaut. Selbst dann kann es passieren, dass Hersteller Bauteile einfach nicht liefern«, berichtet Finstel. So entstehe bei der Zusammenarbeit von Vertrieb und Kunde immer wieder eine hohe Frustration.

»Wir alle haben volle Auftragsbücher, dennoch sind die Umsätze aufgrund der Bauteilknappheit zurückgegangen« meint Martin Steger, Geschäftsführer bei iesy. Jedoch seien die vollen Bücher mit Vorsicht zu genießen, denn viele Kunden bestellen derzeit über Bedarf, meint Steger. Er sieht aus dem Grund die Gefahr einer Blase, die innerhalb der nächsten drei Jahre platzen könne. Ähnlich schätzt das Dirk

Finstel ein: »Einerseits verschieben sich viele Projekte ins nächste Jahr, andererseits stornieren viele Kunden ihre Aufträge komplett, weil der Endkunde abgesprungen ist.« Jedoch sei der prozentuale Anteil an Stornierungen aktuell gering, sagt er, schließt jedoch nicht aus, dass sich das in absehbarer Zeit ändere.

Hinzu komme, dass man seine Bestellungen beim Distributor nicht mehr stornieren könne, ergänzt Stefanie Kölbl. »Ich denke, die Blase verlagert sich noch weit nach hinten. Es gilt, unsere Kunden dazu zu verpflichten, die bestellte Ware abzunehmen.« Es sei Flexibilität auf der ganzen Linie gefordert, meint Albin Markwardt, Geschäftsführer von Compmall. »Unsere Läger sind sehr, sehr leer. Wir haben viel bestellt, jedoch bleiben die Lieferungen aus. Zum Glück haben wir ein modulares Produktportfolio, können viel mit Varianten arbeiten, was uns zugutekommt.«

Preise auf hohem Niveau

Stefanie Kölbl schätzt außerdem die hohen Preisanstiege als gefährlich ein; hinzu kommen hohe Gebührensuschläge. »Die Hersteller agieren knallhart: Entweder du bezahlst die hohen Summen oder bekommst keine Ware. Ich befürchte, dass sie das hohe Preisniveau zukünftig halten.« Peter Müller teilt die Meinung: »Wir werden in Zukunft ein höheres Preisniveau sehen«, stimmt er Stefanie Kölbl zu. Gerade bei neuen Projekten seien künftig zusammen mit dem Kunden enge Abstimmungen bezüglich Preisen und Lieferfähigkeit zu führen, meint Müller. Hingegen habe sich laut Dirk Finstel speziell der Halbleitermarkt immer sehr schnell angepasst. Er meint, die Hersteller könnten das hohe Preisniveau nicht lange halten, da der Halbleitermarkt sehr sensibel auf Abnahmemengen reagiere. »90 Prozent der Herstellkosten von Halbleitern sind fixe Kosten«. Mitte 2023 werde eine so große Produktionskapazität vorhanden sein, dass ein Preisverfall einsetze, denn der Output sei dann größer als die Auftragseingänge, so Finstel.

»Wir beschäftigen uns derzeit viel mit Redesigns, um weiter lieferfähig zu bleiben«, erklärt Christian Eder, Director Marketing bei Congatec. Es wird zudem viele Abkündigungen geben, weil Hersteller ältere Bauteile nicht mehr auflegen«, meint er. Auch von Herstellerseite gebe es Konsolidierungen, denn große Läger könne sich nicht jeder leisten. Die Gefahr sei groß, dass kleinere Unternehmen auf der Strecke blieben, meint Eder. Albin Markwardt sieht das anders: Er meint, die Bauteilkrise befeue die Trends der Modularität und

der Nachhaltigkeit. Kunden werden erfindetisch, zum Beispiel nehmen sie alte Embedded-Module und adaptieren darauf Convertible Displays. So entstehe einfach und ohne große Kosten ein neues Produkt, getreu dem Motto: »Not macht erfindetisch.«

Wie sieht es auf der anderen Seite mit den Preisen der Endprodukte aus? »Unsere Kunden prüfen genau, wie langfristig sie von uns beziehen können«, meint Peter Müller, »der Fokus verschiebt sich ausgehend vom Preis hin zur Lieferfähigkeit.« Hersteller qualifizieren künftig immer mehrere Lieferanten, der Preis bleibe jedoch immer eine Grundlage, meint Dirk Finstel. Jedoch, so hält Müller dagegen, seien Kunden eher bereit, hohe Preise zu bezahlen, wenn man lieferfähig sei. Die Frage sei, ob man höhere Preise eins zu eins an den Kunden weitergeben könne, mahnt Ina Schindler, Co-Geschäftsführerin bei Microsys Electronics, an. Bei ihr gebe es keinen Kunden, der bisher storniert habe. Jedoch gebe es immer wieder Diskussionen bei der Übernahme der hohen Zusatzgebühren, so Schindler weiter. Kunden seien oft nicht gewillt, diese zu tragen.

»Seit 4. 1. 2021 haben wir unsere gesamten Preise um vier Prozent erhöht«, erklärt Dirk Finstel. »Es dauerte jedoch bis September, bis wir das mit allen Kunden besprochen hatten. Es war ein schwieriger Prozess und wir hatten unzählige Meetings mit Vertriebsmitarbeitern.« Man möchte die Beziehungen zu Kunden halten und stabilisieren und nicht verlieren. Auf Dauer sei es aber kein schöner Zustand, immer diskutieren zu müssen. In letzter Zeit sei jedoch die Akzeptanz gestie-



Martin Steger, iesy

»Die Anzahl der Innovationszyklen ist weiterhin hoch, vor allem im Bereich der Halbleiter.«

gen, da die Kunden sehen, dass die Embedded-Spezialisten sich nicht damit bereichern. Auch Albin Markwardt merkt an, dass er weg komme von reinen Preisdiskussionen hin zu konstruktiven Diskussionen darüber, gemeinsam etwas erreichen zu wollen.

*Abhängigkeit
von Asien verringern*

Um den hohen Preisen entgegenzuwirken, gibt es verschiedene Vorgehensweisen und Ideen. Eine davon ist, mehr Fertigungsdienstleistungen anzubieten sowie im Allgemeinen wieder vermehrt selbst zu produzieren. »Wir wollen unsere Electronics Manufacturing Services (EMS) bei Kontron weiter ausbauen – vor allem um preislich konkurrenzfähiger zu sein«, meint Peter Müller. Es sei zunehmend wichtig, breiter aufgestellt und weniger von Asien abhängig zu sein. »Adaptionen auf Systemebene sind für viele Kunden immer noch sehr interessant, vor allem weil hiermit ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis darstellbar ist«, ergänzt Martin Steger. »Ich sehe, dass aufgrund der Corona-Krise Europa als Produktionsstandort wieder bedeutender wird«, meint Dirk Finstel. Ein Grund seien die hohen Frachtkosten für Transporte aus Asien, sie kompensieren teilweise die geringeren Produktionskosten in China oder Taiwan, berichtet Finstel aus erster Hand. Er finde es gut, dass Unternehmen wieder vermehrt in Europa produzieren, Advantech habe selbst drei Werke in Europa. »Hiermit schaffen wir zudem lokale Arbeitsplätze. Viele Kunden geben uns lediglich dann Aufträge, wenn wir bestätigen, dass Produkte in Deutschland gefertigt würden, im Medizinbereich zum Beispiel«, erklärt Finstel. Für Europa



Peter Müller, Kontron

„ Wir werden in Zukunft ein höheres Preisniveau sehen. “

sei es sehr wichtig, nach 30 Jahren und länger Produktionen wieder zurückzuholen.

Fraglich sei jedoch, ob die Unternehmen komplett unabhängig sein können und wollen, sowohl bei der Produktion als auch bei der Energieversorgung, meint Martin Steger. »Man kann die Globalisierung nicht um hundert Jahre zurückdrehen«, so Steger weiter. Es sei essenziell, sich auf seine Kernkompetenzen zu fokussieren und die digitale Transformation anzupacken, meint Dirk Finstel. Lediglich so habe Deutschland als Wirtschaftsstandort eine Zukunft. Zudem sei es wichtig, die digitale Infrastruktur zu stärken – die Embedded-Branche sei ein Leuchtturm in der Hinsicht.

»Ich denke, das Verhältnis zwischen Globalisierung und Lokalisierung verändert sich,«



INDUSTRIELLE
KI HARDWARE
FÜR DIE EDGE



Nuvo-8111

Kostengünstige KI-Plattform

- ✓ Intel® Celeron®, Pentium® oder 8th/9th Gen. Core i7/i5/i3 CPU
- ✓ Unterstützt NVIDIA® GPUs (RTX-3060/3060 Ti bis 200W)
- ✓ Betriebstemperatur: -25°~60°C
- ✓ 1x PCIe x16 und 1x PCIe x4 Slot



BALD ERHÄLTlich

NRU-52S-NX8G

Kompakter Edge KI-Computer

- ✓ NVIDIA® Jetson Xavier™ NX SOM
- ✓ Lüfterloses robustes Gehäuse
- ✓ Betriebstemperatur: -25°~70°C
- ✓ 4x IEEE 802.3bt PoE++ GbE Ports
- ✓ 2x Mini-PCIe für Wi-Fi / GNSS / NVMe / CAN Module

meint Stefanie Kölbl. »Wir merken, dass Kunden sich freuen, wenn sie einen Ansprechpartner in der gleichen Kultur- und Zeitzone haben. Beim Produzieren von Leiterplatten haben wir zum Beispiel mit 3D-Druck gute Versuche durchgeführt.« Der Trend gehe klar in Richtung Produktion in Deutschland, so Kölbl weiter. »Wir müssen die Wertschöpfungskette nach Europa holen. Jedoch waren wir immer ein Veredler von Rohstoffen«, so Martin Steger. »Die Hersteller von Rohstoffen wie Batterien haben ihr Netz in den letzten Jahren sehr geschickt aufgebaut. Es ist die Frage, wie wir die Abhängigkeit verringern können«, so Steger weiter – »ohne den Fehler zu machen, alles selbst fertigen zu wollen.«

»Investitionen« sei das Zauberwort, meint Dirk Finstel. So komme beispielsweise die neue Batterie-Generation ohne Kobalt aus, sie werde sogar schon eingesetzt. »Wir müssen stärker ‚Europe first‘ denken«, so Finstel. Microsys Electronics stehe für »Made in Germany«, meint Ina Schindler, und habe zuerst in Asien gefertigt, sich jedoch später für einen anderen Weg entschieden. Auslöser war unter anderem, dass Microsys ein sehr kleines Unternehmen sei und rein vom Personal her gar nicht anders handeln könne. Wichtig sei außerdem die Nähe zum Markt, meint Stefanie Kölbl. »TQ produziert ebenfalls in Asien, allerdings lediglich für den asiatischen Markt.«

*Nachhaltige Unternehmen
auf der Überholspur*

Mit der Verknappung von Rohstoffen einher geht ebenfalls der zunehmende Wunsch, nachhaltig zu wirtschaften. »Mit dem Produ-

zieren von Produkten verschwenden wir Energie und stoßen CO₂ aus«, meint Dirk Finstel. »Hier müssen wir reduzieren – als börsennotiertes Unternehmen sind wir sogar dazu gezwungen.« Aus dem Grund habe Advantech ein Programm über zehn Jahre aufgesetzt, bis 2026 will das Unternehmen 50 Prozent des Energiebedarfs aus erneuerbaren Quellen beziehen, bis 2032 sogar zu 100 Prozent. Für Peter Müller und Kontron stellt sich die Frage, wie sich die Produkte selbst nachhaltiger gestalten lassen. Einerseits beim Einsatz von Rohstoffen, andererseits bei der Technologie, zum Beispiel Cloud oder Edge Computing. »Ich denke, wir müssen je nach Applikation unterscheiden«, meint Ina Schindler. »Für uns ist zum Beispiel die funktionale Sicherheit sehr maßgebend.« Microsys könne die Daten am Edge vorverarbeiten und mit wenig Energieaufwand weiterleiten.

Doch nicht nur Energieversorgung und Datenverarbeitung tragen zum CO₂-Fußabdruck bei; Thema ist auch, Produkte möglichst langlebig und reparierbar auszulegen. Dass langlebige Produkte zum Energiesparen beitragen, bestätigt Stefanie Kölbl. »Bei klassischen Industrieprodukten in Europa ist ein Lebenszyklus von 10 bis 15 Jahren normal. Auf die Zyklen sollten alle Bauteile und das Design insgesamt abgestimmt und ausgelegt sein.« Christian Eder widerspricht: »Hier muss man unterscheiden: Einerseits muss das System lange laufen, andererseits müssen Bauteile möglichst lange verfügbar sein. Ein System, das vor zehn Jahren entwickelt wurde, ist von der Energieeffizienz her deutlich schlechter als ein aktuelles System.« Allerdings falle, je länger ein Produkt laufe, kein CO₂-Ausstoß für die Produktion eines neuen Systems an,

lenkt Dirk Finstel ein. Martin Steger unterstreicht das: »Ein System, das über 15 Jahre läuft, muss ich nicht neu designen. Somit spare ich sehr viel Aufwand beim Entwickeln, Warten und Instandhalten.« Trotzdem sei der Energieverbrauch hoch, wenn alte Systeme rund um die Uhr im Einsatz seien, mahnt Christian Eder an. Je nach Einsatzbereich kann es sinnvoll sein, auf neue Systeme umzusteigen.

»Die Anzahl der Innovationszyklen ist weiterhin hoch, vor allem im Bereich der Halbleiter«, sagt Martin Steger. »Bei Arm beträgt die Innovationsrate vier Produkte pro Jahr – mindestens«, gibt auch Dirk Finstel zu bedenken. Es zeige, wie sehr die Welt von Innovationen abhängig sei, so Finstel weiter. »Die Embedded-Branche muss nachhaltiger werden«, meint er. »Der Klimawandel ist nicht aufzuhalten, solange die Menschen nicht versuchen, dagegen anzukämpfen. Hier kann jeder Einzelne einen Beitrag leisten, genauso die Branchen, die selbst produzieren.«

»Gerade in der jungen Generation ist nachhaltiges Denken stark verankert«, kann Ina Schindler berichten, und Stefanie Kölbl denkt: »Gerade für Unternehmen wie die TQ Group ist das Thema nichts Neues. Wir beziehen Strom lediglich aus erneuerbaren Quellen, produzieren eigenen Strom mit Photovoltaik-Anlagen und wollen bis 2025 klimaneutral wirtschaften.« Gerade junge Entwickler suchen sich Projekte aus, die dem Ziel des Umweltschutzes dienen, weiß Ina Schindler zu berichten. Außerdem steigere man so die Attraktivität als Arbeitgeber und könne junge Software-Entwickler für sich gewinnen, so Schindler weiter. (ts)



Nachhaltigkeit

Auf dem Weg zum »grünen« Unternehmen

Nachhaltigkeit ist einer der Trends im Jahr 2022 – der zunehmende Klimawandel mit all seinen Folgen wie Überschwemmungen und Dürren ist die Ursache.

Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit stehen sich jedoch oft im Weg.

Dass dem nicht so sein muss, zeigen einige Embedded-Spezialisten.

Markt&Technik: Nachhaltigkeit und Lieferengpässe sind aktuell zwei Gründe, um globale Lieferketten zu überdenken und verstärkt auf Zulieferer vor Ort zu setzen. Ist es realistisch, Produktionen wieder nach Europa zurückzuverlagern – oder wird stattdessen in größere Vorratslager investiert?

Bernd Kleeberg, EKF Elektronik: Wir entwickeln und produzieren zu hundert Prozent in Deutschland an unserem Firmensitz in Hamm mit etwa 50 Mitarbeitenden. Produkttests und die komplette Auslieferung finden ebenfalls in Hamm statt. Hierdurch sparen wir uns lange Transportwege – außer beim Versorgen mit Bauteilen, die wir aus Asien beziehen müssen. Die Politik möchte zukünftig die Halbleiterherstellung verstärkt in Deutschland und Europa ansiedeln; ob das gelingt, wird sich zeigen.

Silvano Geissler, Avnet Embedded: Unsere Kunden bestärken uns immer deutlicher in der Strategie, unsere eigenen Produktionsstätten in Europa bzw. Deutschland aufrecht zu erhalten. Größere Vorratslager alleine sind keine Lösung. Gefragt ist die Kombination, schnell zu reagieren und eng mit Entwicklungsteams, dem Einkauf und Kunden zusammenzuarbeiten. Schnell reagieren heißt für mich, Marktveränderungen als Erster zu erkennen, kurze Entscheidungsprozesse zu etablieren sowie finanzielle Stärken auszuspielen.

Ralf Orschau, Phytex Messtechnik: Wir sehen schon länger den Trend, dass Unternehmen verstärkt auf lokale Partner setzen. Das betrifft sowohl die Geräteproduktion als auch die Entwicklung. Kurzfristig haben wir den Lagerbestand erheblich erhöht, um für unsere Kunden lieferfähig zu bleiben. In den nächsten ein bis zwei Jahren können wir jedoch nicht auf eine Just-in-Time-Lieferung bauen, müssen entsprechend vorsorgen und die passenden Modelle mit Kunden und Lieferanten finden.

Roland Chochoiek, Heitec: Es gibt Situationen, in denen es sinnvoll ist, Produktionen wieder zurück nach Europa oder Deutschland zu verlagern. Insbesondere gilt das, wenn wir hiermit einen Wertschöpfungsschritt näher an den anderen oder den Endnutzer bringen. Dann greifen gleichzeitig mehrere Vorteile, die das sowohl betriebswirtschaftlich lukrativ als auch nachhaltig machen. Oftmals sind jedoch intelligent geplante Pufferlager der bessere Weg.

Stefanie Kölbl, TQ Group: Es ist durchaus realistisch und sogar nötig, wieder mehr auf Lokalisierung anstatt steigender Globalisierung zu setzen – das zeigen die aktuellen Entwicklungen der Allokation sehr deutlich. Es bietet viele Vorteile, in der gleichen Zeit- und Kulturzone wie die Lieferanten zu agieren und so einfach und schnell das optimale Ergebnis für den Kunden herbeizuführen. Bei TQ setzen wir schon immer auf Fertigung in Deutschland. Die

Anzeige



Data Processing on the Edge

Leistungsstarke und kompakte Box-PC



[spectra.de/
SPB410](https://spectra.de/SPB410)

Der Edge-PC Spectra PowerBox 410 bringt die Daten von der Prozessebene in die Private oder Public Cloud.

Wir begleiten Sie auf Ihrem Weg in die industrielle Zukunft. Fragen Sie uns!

 **spectra**



Bild: i-robbaf/stock-adobe.com

weltweite Beschaffung bleibt weiterhin nötig, allerdings wird sich das Verhältnis zwischen In- und Ausland verschieben.

Lokale Lieferkette ist schnell gesagt – wie frei ist man als Unternehmen hier wirklich und mit wie viel Aufwand sind Umstrukturierungen möglich?

Orschau: Gerade bei Halbleitern ist es nicht möglich, sie lokal zu beziehen. Anders dagegen Leiterplatten und mechanische Teile. Viele Bauteile erreichen uns über lange Transportwege. Das wird sich langfristig auch nicht ändern, allein um preislich attraktiv zu bleiben. Massenware wird zu einem gewissen Teil weiterhin nicht in Europa produziert. Allerdings profitieren wir deutlich vom Trend unserer Kunden, mehr Wertschöpfung im lokalen Umfeld zu generieren, sprich: Entwicklung und Produktion beispielsweise in Mainz.

Kölbl: Es gilt, gewisse Freigabeerfordernisse im Hinterkopf zu behalten. Diese sind gerade in den Bereichen Luftfahrt und Medizintechnik erforderlich, vor allem bei mechanischen und kundenspezifischen Komponenten. Allerdings sollte man alle Lieferanten regelmäßig auditierten, egal ob lokal oder global. Nötig ist eine enge Zusammenarbeit mit dem Endkunden, um dessen Zustimmung bei freigaberelevanten Komponenten zu erhalten – hiermit ist eine Lieferantenumstellung sehr gut möglich.

Chochoiek: Hat man als Unternehmen nicht frühzeitig eine ausgewogene und so weit wie möglich redundante Lieferkette aufgebaut, ist eine Umstrukturierung nur mittel- und langfristig und mit hohem Aufwand möglich. Ausnahme sind Single-Source-Komponenten, die keine Alternative zulassen. Man denke beispielsweise an Redesign- und Rezertifizierungskosten bei Produkten für streng regulierte Märkte wie die Medizintechnik.

Kleeberg: Lieferkette bedeutet für uns: vom Hersteller zum Distributor. Hierauf haben wir meist keine Einflussnahme. Allerdings muss man zwischen Halbleitern und passiven Komponenten unterscheiden. Außerdem zwischen elektronischen auf der einen und mechanischen Komponenten auf der anderen Seite. Unsere mechanischen Komponenten bestellen wir bei Unternehmen aus Europa.

Viel Entwicklungs-Know-how haben Sie im Unternehmen selbst. Gibt es im Zuge des Entwicklungsprozesses Möglichkeiten, nachhaltigere Geräte und Produkte zu entwerfen – Stichwort: Reparierbarkeit und Langlebigkeit?

Kölbl: Während der Entwicklung werden ca. 70 Prozent der späteren Kosten festgelegt. Aus dem Grund ist ein besonderes Augenmerk auf eine strategische und bewusste Planung hinsichtlich Design, Layout und Komponenten-

wahl zu legen. Gerade das Obsolescence Management ist in den vergangenen Jahren bedeutender geworden und sichert eine lange Verfügbarkeit ab – und das zu überschaubaren Kosten.

Chochoiek: Ein Schlüssel ist der Entwicklungsprozess. Hier treffen wir die wesentlichen Entscheidungen zur Systemarchitektur und der Auswahl der Komponenten. Als Entwicklungsdienstleister möchten wir unseren Kunden, soweit es geht, lediglich Komponenten anbieten, die langfristig verfügbar sind. Außerdem setzen wir auf modulare, skalierbare Applikationen. So müssen wir bei Reparatur oder Upgrade lediglich die zwingend erforderlichen Teile austauschen.

Orschau: Unsere Kunden aus Industrie und Medizin verlangen von uns langlebige Produkte, die entsprechend lange verfügbar sind. In unseren Entwicklungs- und Verifizierungsprozessen ist das bereits verankert. Für uns ebenfalls wichtig ist, dass unsere Kunden selbst nachhaltige Geräte bauen können. Angefangen mit einem durchdachten Power Management bis hin zu einer individuellen Projektberatung.

Kleeberg: Unsere Produkte sind alle auf eine lange Lebenszeit ausgelegt. Manche Kunden wünschen sogar Produktlebenszyklen von



Bernd Kleeborg,
Geschäftsführer EKF Elektronik

„ Wir garantieren,
dass unsere Produkte
reparierbar sind. “



Silvano Geissler, Vice President
Product Creation bei Avnet Embedded

„ Wir produzieren
an unserem Standort in Stutensee
klimaneutral. “



Ralf Orschau, Leiter Vertrieb
bei Phytex Messtechnik

„ Wir profitieren vom Trend,
mehr Wertschöpfung
lokal zu generieren. “

20 Jahren und mehr; dem müssen wir mit einem entsprechenden Life Cycle Management gerecht werden. Defekte Produkte können Kunden an uns zurücksenden. Allerdings ist nicht jedes Produkt reparierbar. Ob ein Produkt zu reparieren ist, sehen wir im Analyseprozess.

Künstliche Intelligenz (KI) dringt mehr und mehr in die Industrie vor. Kann sie dabei helfen, Entwicklung, Produktion und Logistik nachhaltiger zu gestalten?

Kölbl: KI unterstützt uns dabei, uns kontinuierlich zu verbessern. Die Algorithmen »leben« und lernen dabei aus jeder Veränderung und Abweichung. Hierdurch lassen sich Einsparungen realisieren, die manuell lediglich mit sehr viel Aufwand identifizierbar sind, beispielsweise beim Einplanen von Fertigungsaufträgen.

Orschau: KI trägt dazu bei, komplexe Prozesse in der Produktion und Logistik zu optimieren. Im Entwicklungsprozess muss man dem Thema

den passenden Stellenwert geben, damit später auch die nötigen Daten an der richtigen Stelle verfügbar sind. Den Entwicklungsprozess selbst durch KI zu optimieren geschieht schon seit Langem mithilfe der Autorouter im Layoutbereich – weitere Potenziale gibt es beim intelligenten Verknüpfen fertiger, geprüfter Schaltungsteile.

Auch der zunehmende Datentransfer trägt zu CO₂-Emissionen bei. Kann Edge

Anzeige



Conference

JUNE 22–23, 2022
Nuremberg

**PROGRAM ONLINE
REGISTER NOW!**

First-class professional knowledge for display experts

The 36th electronic displays Conference is THE established conference in Europe for promoting the dialogue and discussion between engineers, researchers, users and manufacturers/distributors in the field of electronic displays and systems equipped with displays. Take advantage of this unique opportunity and learn more about the latest display technologies.

Keynote Sessions:

- Markets & Trends
- Display Technologies

Session Topics:

- Touch Systems and Innovations
- Display Uniformity & Testing
- Micro-LEDs & Other Display Technologies
- Display Systems
- Display Measurements
- Gestures & Display Assembly
- Automotive Display Electronics
- AR/VR, Automotive Innovations
- HMI & GUI
- Materials

Conference Sponsors (as at 15.02.2022)

DATA MODUL



MERCK



socionext



www.electronic-displays.de

Organized by



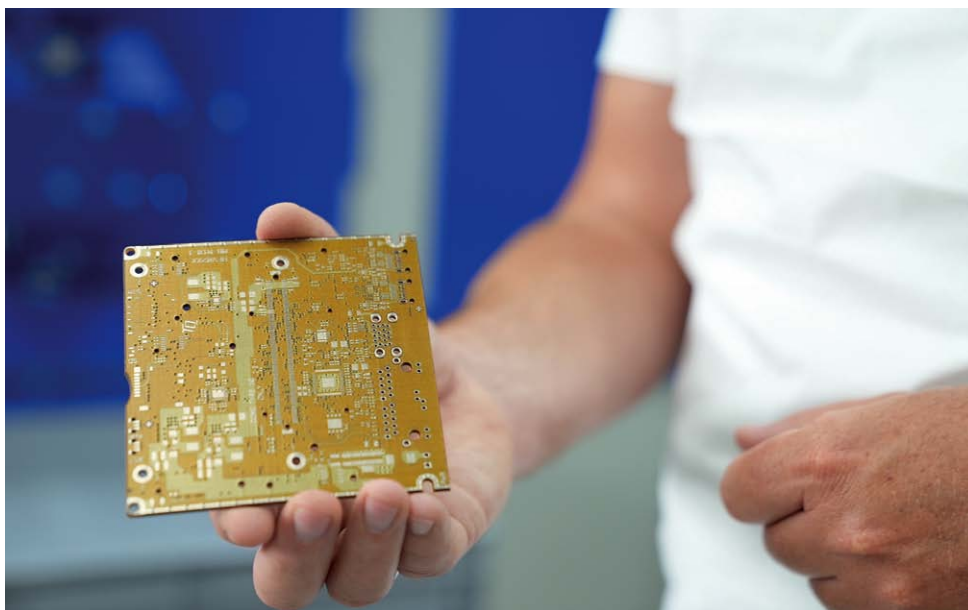
Powered by



Computing helfen, mehr Rechenleistung an den Ort des Geschehens zu transportieren und Energie einzusparen?

Kleeberg: Wir haben uns den Schritt des Cloud Computing gespart und verarbeiten unsere Prozesse – wie vor der Ära des Cloud Computing – lokal. Sämtliche Prozessdaten in unserem Unternehmen sind auf redundanten Servern gespeichert und separat gesichert. Sobald die Fertigung einen Auftrag bekommt, lädt sie die Prozessdaten vom Server und fertigt die Produkte entsprechend. Edge Computing hat sich in dem Sinne bewährt, da keine Latenzzeiten entstehen und nicht unnötig Rechenleistung an einem fremden Ort nötig ist. Zudem behält man die Datenhoheit im eigenen Unternehmen.

Kölbl: Mit Edge Computing beschleunigt sich das Verarbeiten von Daten aufgrund reduzierter Latenzen und Verzögerungen deutlich. So lassen sich Prozesse schneller abschließen. Zudem reduziert sich der Datentransport und die Verarbeitung erfolgt dort, wo die Daten wirklich benötigt werden. Vorselektion ermöglicht außerdem, die Bandbreite optimal zu nutzen, anstatt sie unnötig zu überlasten. Hiermit steigt ebenfalls die Effizienz des gesamten Systems mit allen Edge-Komponenten, was zu großen Einsparungen führt.



Die TQ Group druckt seit einiger Zeit selbst Leiterplatten im 3D-Drucker und vermeidet damit lange Lieferzeiten.

Rund 30 Prozent des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfielen im Jahr 2020 auf die Industrie. Wie nutzen Sie die Stellschraube Energieversorgung, um den CO₂-Abdruck zu verbessern?

Geissler: Das Verringern der CO₂-Emissionen ist ein wichtiges Unternehmensziel von Avnet und betrifft alle Bereiche. Beispielsweise produzieren wir an unserem Standort Stutensee in Deutschland klimaneutral – das schaffen wir, indem wir Strom und Wärme für den Standort mit Solarenergie und Geothermie erzeugen.

Kölbl: Bei TQ setzen wir schon seit Langem auf erneuerbare Energien. Sei es bei der Beschaffung von Energie als auch beim Erzeugen eigener Energie mittels Solar- und Photovoltaik-Anlagen an zahlreichen Standorten. Zusätzlich überwachen und optimieren wir die Energienutzung mit unserem eigens entwickelten und produzierten »Energy Manager«. Unser Ziel ist es, 2025 klimaneutral zu sein.

Orschau: In unserem Neubau bei Phytec Messtechnik in Mainz wurde an sehr vielen Stellschrauben in Richtung Reduktion des CO₂-Fußabdrucks gearbeitet. Das fängt bei der Photovoltaikanlage auf dem Dach an und geht über die natürliche Dämmung bis hin zur Wärmerückgewinnung aus unserem Maschinenpark. Uns ist es ein großes Anliegen, klimaneutral für unsere Kunden zu produzieren und zu entwickeln.

Kleeberg: Bereits vor etwa 20 Jahren installierten wir eine der ersten Photovoltaik-Anlagen in Nordrhein-Westfalen. Später wurde die Anlage erweitert. Mit dem geplanten weiteren

Ausbau noch in diesem Jahr verbinden wir den nächsten großen Schritt mit dem Ziel, 100 Prozent Autarkie zu erreichen. Im Zuge der Erneuerung sanieren wir außerdem das Dach des Fertigungsgebäudes und verbessern abermals die Wärmedämmung; die Außenwände wurden bereits in früherer Zeit neu gedämmt. Unser Bestreben ist es, alle Energie, die wir benötigen, selbst zu erzeugen und sogar darüber hinaus weitere Haushalte mit Wärme und Strom zu versorgen.

In der Elektronik-Industrie sind immer kürzere Innovationszyklen ein Umsatztreiber. Das bedeutet, dass Technik schnell veraltet und ersetzt wird. Wie können Unternehmen mit Nachhaltigkeitszielen glaubhaft für sich werben, wenn sich ihr größter Beitrag zur Nachhaltigkeit – einen Innovationszyklus auszulassen – mit dem eigenen Umsatzinteresse verbietet?

Kleeberg: Unsere Produkte sind auf eine lange Lebensdauer ausgelegt; trotzdem gibt es immer Innovationszyklen. Unsere Produkte basieren im Wesentlichen auf offenen Standards, das hat für den Kunden den Vorteil, dass er ein Produkt designen kann – die Nachfolgeprodukte basieren auf dem gleichen Standard. So kann er den Standard weiterverwenden und Teile, die neu sind, eidesignen. Bei uns ist Innovation ein fortlaufender Prozess. Unsere Entwickler sind permanent mit dem Design neuer Produkte beschäftigt.

Kölbl: Gerade mit Kunden aus der Industrie ist es oftmals nicht nötig, immer sofort auf die neueste Technologie umzusteigen. Die Requalifizierungs- und Redesign-Kosten sind häufig enorm, zum Beispiel in der Luftfahrt und Me-



Roland Chochoiek, Executive Vice President der Business Unit Electronics bei Heitec

„ Es gibt Situationen, in denen es sinnvoll ist, Produktionen wieder nach Europa zu verlagern. “



Stefanie Kölbl, Geschäftsbereichsleiterin Embedded bei TQ Group

„ 2025 wollen wir klimaneutral agieren. “

dizintechnik, sodass hier ein stabiles und unverändertes System für mehrere Jahrzehnte erforderlich ist. Aufgrund der langen Laufzeiten ergeben sich entsprechende Umsätze, sodass ökonomische Ziele in dem Fall optimal mit Nachhaltigkeit vereinbar sind.

Orschau: Hier kann man mit vorausschauender Planung in die richtige Richtung wirken. Mit einem modularen Aufbau der Geräte erreichen wir ein leichteres Facelift eines Gerätes. Schnittstellen, die in Richtung Konsumelektronik gehen, müssen anders bewertet werden als renommierte Industrieschnittstellen. Ebenfalls spielt hier die Software eine große Rolle. Vor allem die Möglichkeit, diese – egal ob die Applikation selbst oder das Betriebssystem – von der Ferne managen und updaten zu können.

Kürzere Innovationszyklen bedeuten mehr Elektronikschrott. Was können Unternehmen tun, um vermehrt Rohstoffe zu recyceln und wiederzuverwerten?

Geissler: Innovationszyklen senken unter anderem den Energiebedarf – das können und wollen wir nicht auslassen. Aus dem Grund entwickeln wir unsere Produkte sehr robust. Sie sind oft weit über zehn Jahre rund um die Uhr im Einsatz. Wir erfüllen zudem die hohen Industrieanforderungen bezüglich Langlebigkeit, Wartbarkeit und Reparaturfähigkeit unserer Produkte – und das über Jahrzehnte hinweg.

Kölbl: Am wichtigsten ist, Baugruppen so lange wie möglich im Einsatz zu halten, um den Elektronikschrott nicht ins Unermessliche steigen zu lassen. Wenn es aber nicht anders geht, überprüfen wir, welche Bauteile sich wiederverwenden lassen. Die Allokation beweist, dass es kreative Lösungen erfordert, um die Lieferungen aufrechtzuerhalten, und dass es technische Möglichkeiten für einen ressourcenschonenden Ansatz gibt.

Orschau: Zunächst ist der Aspekt des Recyclings bereits im Entwicklungsprozess in einer frühen Phase zu berücksichtigen. Das beeinflusst einerseits die Bauteilauswahl, andererseits die gesamte Systemarchitektur. Nachgelagert sind durchgängige Prozesse zu implementieren, um ein Wiederverwenden der Rohstoffe zu gewährleisten.

Kleeberg: Wir haben schon seit vielen Jahren einen sehr gut funktionierenden Recycling-Prozess. Baugruppen kommen vom Kunden an uns zurück; wir versuchen diese zu reparieren oder, falls das nicht gelingt, ordnungsgemäß zu recyceln. Hierbei arbeiten wir mit lokalen Recycling-Unternehmen zusammen. Zudem verpacken wir unsere Produkte inzwischen plastikfrei



Die Fertigung der TQ Group in Seefeld soll ab 2025 klimaneutral erfolgen.

und papierbasiert – das funktioniert sogar für empfindliche Baugruppen mit ESD-Schutz.

Ist 3D-Druck ein Thema, um lange Lieferketten und Bauteileknappheit vorzubeugen?

Kölbl: An einigen Stellen ist 3D-Druck eine sehr gute Möglichkeit, um schnell und einfach Lösungen zu realisieren. Im Prototypen- und Werkzeugbau hat sich die Methode schon lange etabliert. Bereits heute gut möglich ist der Druck von Leiterplatten. Hiermit lassen sich die Lieferzeiten, die teilweise bei über 25 Wochen liegen, sehr gut reduzieren. Für die Zukunft erwarte ich deutlich mehr Optionen.

Orschau: Im Prototypenbau ist der 3D-Druck nicht mehr wegzudenken. In der Serienproduktion ist er jedoch bisher nicht angekommen und muss noch attraktiver werden. Auch gilt es hier, den Fußabdruck zu bewerten. Möglich ist, dass eine traditionelle Produktion die kommenden drei bis vier Jahre die bessere Alternative ist. Ab wann sich der 3D-Druck rechnet, muss man von Projekt zu Projekt bewerten, da viele Innovationen die Entscheidung hin zum 3D-Druck begünstigen.

*Die Fragen stellte
Tobias Schlichtmeier.*



EKF Elektronik betreibt derzeit zwei Photovoltaikanlagen, auf dem Hauptgebäude und auf dem Garagengebäude. In diesem Jahr soll auf dem Nebengebäude eine weitere Anlage installiert werden.

Displays & Embedded Boards

HMI-Entwickler und Hersteller im Dialog

Saubere EMV-Entstörfilter sowie ein ausgeklügeltes Thermomanagement sind heute Standardanforderungen der HMI-Entwickler an Embedded Boards. Morgen kommt eine deutlich höhere Rechenleistung dazu. Überraschend ist jedoch, dass ein internetfähiges HMI eher die Ausnahme als die Regel ist.

Als Eingabesystem in professionellen HMIs (Human-Machine Interfaces) haben sich kapazitive Touchdisplays durchgesetzt. Zur Eingabeerkennung lesen sie ein lokal begrenztes elektrisches Feld aus. Das bedeutet, dass ein in der Nähe platziertes Embedded Board wenig elektromagnetische Störimpulse aussenden darf, die mit dem Touchdisplay interferieren und das selbst EMV-fest ausgelegt sein muss. »Die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit sind hoch«, sagt Kontrons Produktmanager Günter Deisenhofer. Das gelte besonders für das Entstören der Schnittstellen und der Stromversorgung. Oliver Gropp, Marketingmanager beim HMI-Entwickler SemsoTec, nennt außerdem ein ausgeklügeltes Wärmemanagement als zentrales Kriterium für das Embedded Board. Ausgeklügelte heißt für Kontron, dass nicht nur die CPU, sondern ebenso die Erweiterungskarten effizient entwärmt werden. Wichtig seien zudem ein skalierbares Design sowie wiederverwendbare Teilbereiche, um die nötige Stabilität sowie Funktionsicherheit zu gewährleisten, meint Oliver Gropp.

.....

Arbeiterleichterung bei PCB-Entwurf

.....

Die HMI-Entwicklung teilt sich in die vier großen Bereiche Leiterplattenentwurf, mechanische Konstruktion, Software-Entwicklung und EMV-Konformität auf. Beim Leiterplattenentwurf sieht der Technische Leiter von Hy-Line Computer Components, Rudolf Sosnowsky, eine deutliche Arbeiterleichterung für die Entwickler, wenn Methoden, die auf künstlicher Intelligenz (KI) basieren, in den automatisierten Schaltplanentwurf Einzug halten: »Ich denke hierbei an optimierte Masseführungen oder die Auslegung differenzieller oder



Bild: Kontron

Der »FlatClient HYG« von Kontron ist ein skalierbarer Panel-PC mit der Schutzklasse IP69K für hygienisch sensible Produktionsumgebungen.

massiv paralleler Leitungen, beispielsweise beim Anbinden von dynamischen Speichern.« Grenzen für KI sieht er, wenn es nicht mehr um einzelne und spezialisierte Teilgebiete geht. »Für die komplette Systementwicklung eines HMI hingegen zählt langjähriges Know-how, das mit einer KI nicht so schnell zu ersetzen ist.«

Ein HMI basiert heute zwar oft auf Internet-Technik wie JavaScript, HTML oder CSS, aber internetfähige HMIs sind im professionellen Bereich eher selten. »Die Systeme laufen normalerweise in einem geschlossenen Gesamtsystem«, sagt Oliver Gropp. »Ein internetfähiges HMI ist heute eher eine Möglichkeit als ein Standard«, ergänzt Rudolf Sosnowsky. Dagegen sprächen nicht allein Sicherheitsbedenken, sondern in manchen Applikationen ebenfalls, dass Webzugriff und Echtzeitsteuerung nicht miteinander vereinbar sind. Somit müssen sich HMI-Systementwickler noch nicht in letzter Konsequenz mit den Folgefragen einer

Internetanbindung auseinandersetzen. Es bedeutet, die Hersteller müssen sich noch nicht um permanente Sicherheits-Updates der Applikationssoftware kümmern, sondern können sich darauf konzentrieren, die Hardware und die Low-Level-Schicht aus Treiber und Betriebssystem aktuell zu halten.

Ist die Internetanbindung noch Zukunftsmusik, gilt es bereits jetzt, HMIs mit Funktionen wie Bilderkennung, Sprachsteuerung sowie Gestenerkennung auszustatten. Aus diesem Grund erfordern moderne HMIs eine hohe Rechenleistung, die lediglich mit leistungsfähigen CPU-Plattformen, gegebenenfalls mithilfe von Erweiterungskarten, möglich ist. Hohe Rechenleistung bereitzustellen war einer der Gründe, warum sich die Embedded-Board-Hersteller wie Kontron dem Ausarbeiten des neuen COM-HPC-Standards (Computer-on-Module, High Performance Computing) gewidmet haben. »Wir können ab sofort Übertragungsraten, wie sie für PCIe 4 oder 5 sowie

Die Experten der Branche



Rudolf Sosnowsky, CTO bei Hy-Line Computer Components



Oliver Gropp, Marketingmanager bei SemsoTec



Günter Deisenhofer, Produktmanager HMI bei Kontron

2,5/100-Gbit/s-Ethernet nötig sind, unterstützen«, erklärt Günter Deisenhofer.

Die Symbiose zwischen Hard- und Software müsse übereinstimmen – das sei je nach Projekt sehr spezifisch zu unterscheiden, meint Rudolf Sosnowsky. Gerade Funktionen wie Gesten- oder Sprachsteuerung machen auf

jeden Fall eine höhere Rechenleistung erforderlich. »Bei der Sprachsteuerung trainieren und analysieren Entwickler ein leistungsfähiges System in der Cloud, das Ergebnis wird auf ein Embedded Board heruntergeladen und mit wenig Leistung auf der lokalen CPU ausgeführt.« Speziell die Bilderkennung werde an ein Subsystem delegiert, meint Sosnowsky

und ergänzt: In diesem Bereich habe sich Nvidia mit all seinen Produkten stark etabliert, Software bekomme in dem Zusammenhang ein wesentlich höheres Gewicht, leistungsfähige Hardware sei Voraussetzung.

»Gerade bei der Bild-, Gesichts- und Objekterkennung stellen Entwickler an die ausführende Einheit und das Embedded Board besondere Ansprüche. In dem Bereich haben sich die Möglichkeiten mit künstlicher Intelligenz und Machine Learning stark verbessert. So können zum Beispiel Entwickler Cloud-trainierte KI-Modelle auf Edge-Geräten effizient ausführen. Die Applikation sollte durchgängig von der Cloud bis zum Edge entwickelt werden – um anwendungsbezogen zu entscheiden, welche Daten wo zu verarbeiten sind«, führt Sosnowsky aus.

Zu abhängig von Display-Herstellern?

Während leistungsfähige Embedded Boards als Hardware bereits am Markt verfügbar sind, sind gute Displays nicht so leicht zu bekommen. In Europa oder gar in Deutschland gibt

Anzeige



Experience this year's **embedded world Exhibition&Conference** finally again in presence!

Both, the exhibition and the accompanying conferences, the **embedded world Conference** and the electronic displays Conference will take place in Nuremberg on June 21-23, 2022.

Register now! 3 keynotes, 11 classes and 195 presentations will give you the full picture.

Don't miss this wonderful opportunity to get in contact with the embedded community!

These exciting keynote speakers await you!



Brains and Nerves of Future Mobility – E/E-Architectures of the Vehicle and Beyond
Dr. Matthias Klauda, Robert Bosch



Embracing Change: The Mandate for Success in the Next Generation of Embedded Design
Steve Douglass, Lattice Semiconductor



Responsible AI: From Principles to Practice
Patricia Shaw, Beyond Reach Consulting

REGISTER NOW!

21-23 JUNE 2022

NUREMBERG | GERMANY



Topics

- Internet of Things – Platforms & Applications
- Connectivity Solutions
- Embedded OS
- Safety & Security
- Board Level Hardware Engineering
- Software & Systems Engineering
- Embedded Vision
- Autonomous & Intelligent Systems
- Embedded Human-Machine-Interface
- System-on-Chip (SoC) Design
- **and 11 classes...**

Conference Sponsors



Organized by



as at 04.03.2022

www.embedded-world.eu



Bild: SemsoTec

es keine Display-Produktion. Hier sind HMI-Systementwickler darauf angewiesen, ein zuverlässiges und vor allem passendes Zulieferer-Netzwerk nach Fernost zu unterhalten, um gegenüber Großbestellungen aus der Unterhaltungselektronik nicht permanent das Nachsehen zu haben oder Mindestbestimmungen aufrufen zu müssen, die für professionelle Anwendungen unrealistisch hoch sind. Ebenfalls ist das Thema Langzeitverfügbarkeit bei professionellen Displays ein Thema, denn viele Display-Hersteller fertigen für die Unterhaltungselektronik, in der deutlich kürzere Lebenszyklen als für professionelle Display-Applikationen üblich sind.

Allzu eingeschränkt fühlt sich die hiesige HMI-Branche dadurch jedoch nicht. Hy-Line unterhält Kontakte zu Display-Lieferanten in Japan, Korea, Taiwan und China. »Oft kommt es auf den Umfang der Anforderungen vom Kunden an, ob wir eine Mindestbestellmenge vorgeben.« Auch SemsoTec greift auf ein größeres Lieferantennetzwerk zurück und ist laut Oliver Gropp weder von zu hohen Mindestbestimmungen noch aufgrund der Notwendigkeit von Displays, rund zehn Jahre und länger verfügbar sein zu müssen, bei der Wahl der Hersteller nennenswert eingeschränkt: »Die Langzeitverfügbarkeit als auch die Mindestbestellmenge limitieren uns nicht, weil alle führenden Displayhersteller entsprechende Business-Bereiche haben, die die Anforderungen unserer spezifischen Marktbereiche abdecken.«

Was aber passiert, wenn Display-Hersteller sich großflächig aus dem Geschäft zurückziehen, wie es Mitsubishi und LG bei Flüssigkristall-Displays tun und ebenfalls Samsung zumindest immer mal wieder angekündigt hat? Überraschend wenig. »SemsoTec ist davon nicht betroffen«, erklärt Oliver Gropp. Hy-Line

SemsoTecs HMIs sind vorwiegend in Fahrzeugen verbaut und ermöglichen dem Fahrer ein völlig neues Fahrerlebnis.

hat inzwischen Alternativen gefunden oder lässt mit Entwicklungspartnern Alternativen für abgekündigte Displays fertigen, sagt Rudolf Sosnowsky: »Als Ersatz des populären 7"-Displays von LG Display beispielsweise haben wir mit einem Partner ein kompatibles Display entwickelt, das bis in Details der Spezifikation dem Original gleicht.«

Lokale Lieferketten im Fokus

Sind die Hersteller nicht von bestimmten Display-Herstellern abhängig, sieht es bei »einfachen« Elektronik-Bauteilen anders aus. Pandemie, Bauteilknappheit und hieraus resultierende starke Preisanstiege machen allen Unternehmen derzeit zu schaffen. Um seine Lieferketten stabiler auszulegen, stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, wieder eigene Produktionslinien aufzubauen oder verstärkt auf lokale Lieferanten zu setzen. Zumindest bei den Komponenten scheint ein Umdenken möglich: »So weit es möglich ist, arbeiten wir bereits mit lokalen Lieferanten und Dienstleistern zusammen«, berichtet Rudolf Sosnowsky, »hier ist eine enge und gute Kommunikation wichtig, außerdem müssen wir unseren Kunden frühzeitig Alternativen aufzeigen und Forecasts an Lieferanten weitergeben«. Bei den Überlegungen spielen kurze Wege, die gleiche Zeitzone sowie Unwägbarkeiten wie Pandemien eine große Rolle. »Hin-

zu kommen dramatisch gestiegene Frachtkosten aus Fernost.«

Auch bei SemsoTec sei man laut Oliver Gropp nicht zwingend auf Komponenten aus Asien angewiesen und könne durch vorausschauende Dispositionsplanung die Anfälligkeit der Lieferketten ausgleichen. »Wichtige Bausteine für eine starke Lieferkette sind Multiple Sourcing sowie eine ausgewogene Mischung aus lokalen und globalen Partnern. Mit unserem Büro in Taiwan pflegen wir zudem einen standortnahen Kontakt zu unseren Lieferanten.« Zudem habe sich gezeigt, wie wichtig ein Supply Chain Risk Management sei, weiß Günter Deisenhofer zu berichten. Kontron setze auf entsprechende Vorräte, den Einsatz von Second-Source-Komponenten sowie darauf, bestehende Produkte durch Redesigns an alternative Komponenten anzupassen. Zudem ist man beim Embedded-Board-Hersteller mit der Systemintegration und dem Bestücken in Deutschland bereits sehr lokal aufgestellt. Mit sechs europäischen Produktionsstandorten – zwei davon in Österreich – könne man eine gute Verfügbarkeit gewährleisten, berichtet Deisenhofer. »Zudem erfolgten Entwicklung und Produktion der von Fujitsu übernommenen Motherboards von Beginn an in Deutschland.«

Schwieriger gestaltet sich hingegen der Einkauf von Displays: »Für unsere Display-Technik sehen wir keine lokale Alternative«, erklärt Rudolf Sosnowsky. Oliver Gropp unterstreicht das: »Im Display- und Touchpanel-Bereich bleibt uns lediglich die Möglichkeit, diese in Asien zu beziehen.«

Preisniveau geht deutlich nach oben

So knapp und schwer lieferbar die Bauteile sind, so entwickeln sich die Preise: immer weiter nach oben. »Wir gehen davon aus, dass Elektronik-Komponenten für die Produktion von Displays knapp und teuer bleiben«, meint Rudolf Sosnowsky. Das liege vor allem an den gestiegenen Kosten im Bereich Energie und Logistik sowie der allgemeinen Bauteilknappheit. Zudem seien die Frachtkosten der Zulieferer für Rohstoffe und Komponenten sehr hoch. »An Panels, also Displaygläsern, könnte es in absehbarer Zeit jedoch zu einem Übergang kommen«, ergänzt Sosnowsky. Auch Günter Deisenhofer sieht die Preise in den nächsten Jahren auf einem höheren Niveau und sieht dafür vor allem die hohen Logistikkosten als Ursache. »Für applikationsfertige Geräte bedeutet das in Summe relativ stabile Preise auf höherem Niveau.« (mha, ts)



Hygienisches, intuitives Bedienen mit dem holografischen Terminal von Hy-Line.

Bild: Hy-Line

Markt & Technik

DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

 Microsoft
Advantech ist offizieller
Microsoft CSP Partner



ADVANTECH

Boards & Systeme

Gesamtkonzept für IoT-Geräte

Hardware, Software und Expertise zusammenbringen

Auf Basis leistungsstarker, skalierbarer Hardware und Standards wie 5G und TSN erobert sich das IoT immer neue Anwendungsfelder.

Am Ende entscheidet das Gesamtpaket darüber, ob eine Anwendung auf Dauer hält, was sie verspricht.

VON BERNHARD GÜNTNER,
EXECUTIVE VICE PRESIDENT IOT SOFTWARE
BEI KONTRON



Als sich die Grenzen der Automationsnetzwerke auflösten und Industrie auf Internet traf, entstand ein disruptiver Moment, der den technischen Fortschritt seither enorm vorangetrieben hat. Automation und Steuerung, Sensorik und Kamerasysteme, Fernzugriff und Datenanalyse werden immer stärker integriert und bilden zusammen ein Internet of Things (IoT). Es breitet sich auf immer mehr Lebensbereiche aus und bringt ständig neue Anwendungsfälle hervor.

Der Trend wird sich in den kommenden Jahren weiter fortsetzen. So erwarten die Marktfor-

scher von IDC eine Zunahme der IoT-Geräte von 20,4 Mrd. Stück im Jahr 2020 auf rund 75 Mrd. bis Ende 2025. Hiermit verbunden ist ein Anstieg des Marktvolumens im gleichen Zeitraum von 1,8 auf 3,0 Billionen US-Dollar, das entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von 11 Prozent.

*Software
immer bedeutender*

Auf künstliche Intelligenz (KI) gestützte Inspektionssysteme gewährleisten die Produktionsqualität oder die Funktion von Fahrzeugen und Anlagen. Rechnergestützte Kommunikationszentren begegnen uns in industriellen Human Machine Interfaces (HMIs) ebenso wie in Informationsterminals von Banken, Flughäfen, Bahnhöfen oder Multimedia-Applikationen in Bahnen, Schiffen und Flugzeugen. Roboter sind nicht mehr nur in Fabrik- und Lagerhallen zu finden, sondern ebenso in Krankenhäusern und Reha-Zentren. Vernetzte Maschinen, Fahrzeuge und andere Geräte liefern immer größere Datenmengen, die zu speichern und analysieren sind.

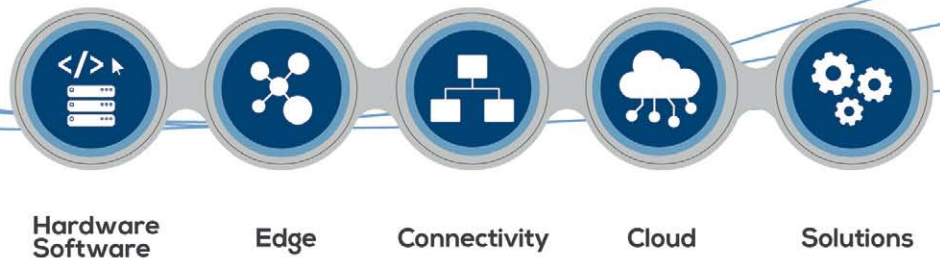
Aus diesem Grund muss die eingesetzte Technik immer leistungsfähiger, intelligenter und universeller werden. Hierzu leisten Software-Funktionen und Services einen wesentlichen Beitrag. Kontron hat daher ein abgestimmtes Portfolio aus Hardware, Software und Expertise aufgebaut, damit Kunden ihre Applikationen sowie neue Service-Angebote schnell und einfach integrieren können.



Bilder: Kontron



Die IoT-Wertschöpfungskette des Kontron susietec Toolset in der Übersicht.



Verwalten von IoT-Geräteflotten

Die Plattform »K-Port« des Toolset »susietec« vereint herstellerübergreifend Verwalten, Implementieren, Betrieb und Warten von physischen und/oder virtuellen IoT-Geräten. Inkludiert ist zudem das Verwalten des Betriebssystems und laufender Applikationen, beispielsweise in Form von Docker-Containern. Über integrierte Programmierschnittstellen lässt sich das K-Port in kundeneigene Applikationen integrieren – einschließlich administrativer Tools und Prozesse zur Extraktion der richtigen Daten über Schnittstellen zu Mikroprozessoren und lokaler Gerätesoftware. Unter dem Namen Remoting steht zudem ein einfaches Tool für Geräte-Administration, Ferndiagnose und Echtzeitwarnung bereit.

Im IIoT-Serviceportal »EquipmentCloud« erhält der Maschinen- und Anlagenbauer über verschiedene Apps alle relevanten Informationen zu seinen Geräten zentral auf einer Plattform. Diese kann er für das Geräte-Management nutzen.

zen. Resultat sind eine schnellere Inbetriebnahme sowie kürzere Ausfallzeiten, da die wesentlichen Informationen schneller auffindbar sind. Eine integrierte Remote-Assistance-Applikation – ebenfalls per Mobile App – gehört zu den Mehrwerten, die sich dem Anlagenbetreiber bieten. So können Anwender beispielsweise Geräteparcs auf einer einheitlichen Software-Version halten und gemeinsam updaten. Offene Schnittstellen ermöglichen den Austausch mit anderen Applikationen, über die sich beispielsweise neue After-Sales- und Geschäftsmodelle wie vorbeugende Wartung realisieren lassen.

Mit Workforce von susietec lässt sich zudem der Einsatz von Service Teams verwalten und planen. Hierbei stehen sämtliche relevante Informationen standortunabhängig sowohl auf mobilen wie auf stationären Endgeräten bereit. Ist ein Cloud-Einsatz nicht gewünscht oder sind lediglich Teilaufgaben abzudecken, bietet sich die On-Premise-Applikation FabEagle an, die unterschiedliche Module beinhaltet, beispielsweise für Monitoring, Manufacturing Execution System (MES) oder Leitrechner.

Ein wesentliches Element bei IoT-Applikationen ist das enge Zusammenspiel des Erzeugens, Verarbeitens und Bereitstellens von Daten. Hierbei kommen sehr viele unterschiedliche Datenformate und Kommunikationsprotokolle zum Einsatz, zum Beispiel bei

- der Abfrage von Sensor- und Telemetrie-Daten,
- dem Speichern von Informationen in Datenbanken,
- der Konnektivität zwischen Steuerung und Enterprise-Resource-Planning(ERP)-, MES-



Das cloudbasierte Kunden- und Serviceportal »EquipmentCloud« ermöglicht über frei wählbare Apps, relevante Daten einer automatisierten Linie zu dokumentieren, zu verwalten und auszuwerten.

Anzeige

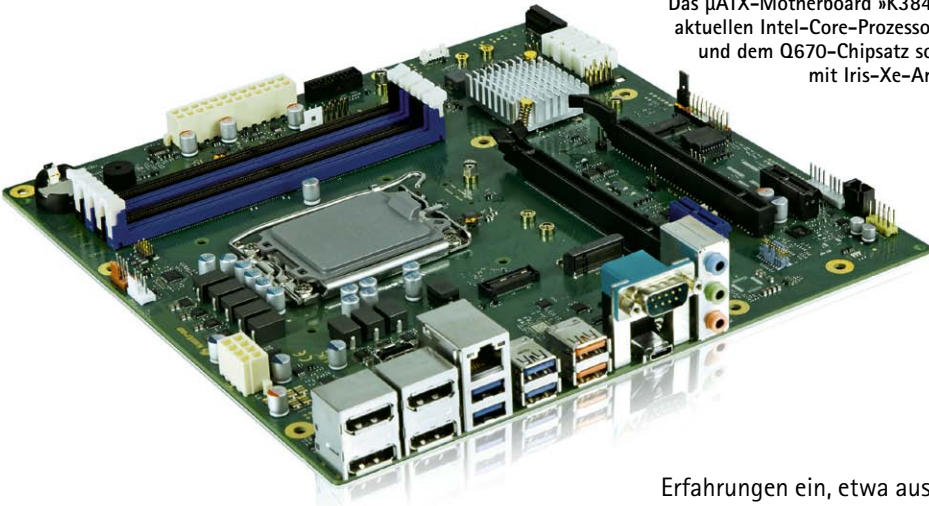
Innodisk

Innodisk Brings Advancements to the OOB space with InnoAgent

Learn more

T +886-2-7703-3000 / E sales@innodisk.com

Das μ ATX-Motherboard »K3842-Q μ ATX« ist mit den aktuellen Intel-Core-Prozessoren der 12. Generation und dem Q670-Chipsatz sowie UHD Graphics 7xx mit Iris-Xe-Architektur ausgestattet.



sowie Supervisory-Control-and-Data-Acquisition(SCADA)-Systemen und

- Datenanalysen in der Cloud.

Mit seiner flexiblen Konnektivität gewährleistet das Tool FabEagleConnect eine durchgängige Datenkommunikation sowie Interoperabilität. Hiermit entlastet es den Entwickler vom Programmieren der Schnittstellen oder einem aufwendigen Konvertieren von Daten.

Software und Hardware verbinden

Die Kontron-IoT-Geräte des susietec-Portfolios bringen SecureOS mit, ein Linux-Betriebssystem, das Kontrons Entwickler für das jeweilige Gerät maßschneidern. Ausgangspunkt ist die Yocto-Architektur, die eine vollständige Kontrolle aller verwendeten Komponenten und Bibliotheken zulässt und hiermit einen granularen Update-Prozess sowie ein detailliertes Patch Management ermöglicht. SecureOS bietet Sicherheit nicht nur aufseiten der Hardware, sondern ebenfalls auf den Kommunikationskanälen, was für sichere Over-the-Air Updates essenziell ist. Kontron leistet hiermit einen wichtigen Beitrag, um eine große Herausforderung im IoT-Markt zu bewältigen. Außerdem ist die Hardware auf die offene Automatisierungssoftware K-SYS »Codesys inside« optimiert.

Kontron entwickelt die susietec-Komponenten kontinuierlich weiter. Hierbei fließen eigene

Anzeige



Erfahrungen ein, etwa aus der Produktion am Standort Augsburg. Hier kommen KI-basierte Vision-Systeme mit sechs IP-Kameras für die Qualitätskontrolle zum Einsatz. KI steckt zudem in der Applikation Intel »Edge Insights« (EI), die Teil von Intels »OpenVino«-Toolsets ist und in einem von susietec verwalteten Docker-Container läuft. Eigene Data Scientists von Kontron haben das neuronale Netzwerk darauf trainiert, Fehler am Endprodukt zu erkennen. Zudem hat das Augsburger Unternehmen die gesamte Anwendung in-house entwickelt und getestet.

Leistungsgrenzen ausgeweitet

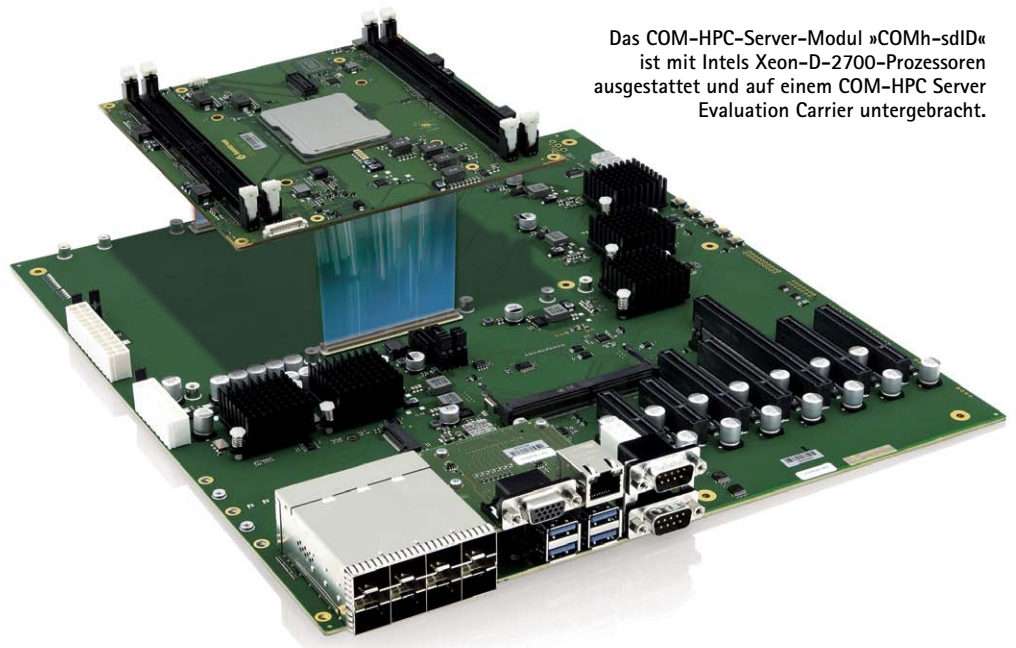
Das vielseitige Anwendungsfeld von IoT bzw. IIoT stützt sich auf eine breite Palette von Embedded-Geräten. Mit der jüngsten Generation seiner Mini-ITX-, μ ATX- und ATX-Motherboards, ausgestattet mit Intels Core-Prozessoren der 12. Generation (vormals Alder Lake-S), verschiebt Kontron die Leistungsgrenzen bei diesen Formfaktoren weiter nach oben. Ein

COM-HPC-Client-Size-C-Modul mit dem Prozessor folgt in Kürze. Die Hybrid-Architektur mit bis zu 16 Performance- und Efficient Cores und 24 Threads bei 35 bis 65 W auf einem einzigen Chip, kombiniert mit Intels »Thread Director«, ermöglicht eine erhöhte Single- und Multi-Thread-Leistung im Vergleich zur vorherigen Generation. Es ist die erste Core-Desktop-Prozessorserie mit Echtzeit-Fähigkeit, Gigabit-Ethernet (GbE) und zweifach 2,5GbE sowie Time-Sensitive-Network(TSN)-Funktionen. IoT-Applikationen profitieren davon unter anderem bei High-Performance-Computing-Aufgaben und beim Einsatz von KI, beispielsweise in den Bereichen Industrie, Medizin, Kiosk/Einzelhandel, Ticketing/Verkauf, Gambling und Entertainment.

Für anspruchsvolle Computing- und Kommunikationsanwendungen am Edge sind die aktuellen Produkte mit Server Performance auf Basis der neuen Intel-Xeon-D-1700- und D-2700-Prozessorfamilie (vormals Ice Lake-D) bestens geeignet.

Das COM-HPC-Server-Modul in Size D (160 mm x 160 mm) »COMh-sdID« ist von 4 bis 20 Cores skalierbar. Einige Derivate sind für den erweiterten industriellen Temperaturbereich sowie 24/7-Betrieb über zehn Jahre ausgelegt und ermöglichen Implementierungen für raue Umgebungen und extreme Bedingungen in einem kleinen mechanischen Footprint. Mit 48 PCIe Lanes (32 PCIe Gen4 plus 16 PCIe Gen3 Lanes) sowie zwei Quad-LAN-Schnittstellen, die bis zu 100-Gbit/s-Ethernet unterstützen, ist das Modul eine ideale Plattform für hohe Datendurchsatzraten in anspruchsvollen I/O- und Netzwerkstrukturen.

Das COM-HPC-Server-Modul »COMh-sdID« ist mit Intels Xeon-D-2700-Prozessoren ausgestattet und auf einem COM-HPC Server Evaluation Carrier untergebracht.



Das COM-Express-Basic-Type-7-Modul »COMe-bID7« basiert auf der Prozessorfamilie Intel Xeon D-1700 mit 4 bis 10 Cores. Es verfügt über bis zu vier SO-DIMM-Sockel für maximal 128 GB Speicher, optional mit einer aufgelöteten NVMe-SSD mit bis zu 1 TB Speicherkapazität. Netzwerk- und I/O-Anbindung basieren auf 16 PCIe Gen4 plus 16 PCIe Gen3 Lanes sowie vier 10GBASE-KR-Schnittstellen.

Bei beiden Modulen gibt es Derivate mit Echtzeitfähigkeiten wie niedrige Latenz und Determinismus mittels Time Coordinated Computing und TSN sowie Intels »QuickAssist«-Technologie. Zudem ist über Intels »AVX-512«-Technik KI-Beschleunigung verfügbar. So eignen sich die Module insbesondere für Aufgaben in der Industrie. Zum Beispiel bei Test & Measurement, Robotik oder KI-Aufgaben mit großen Workloads oder für Multi-Access Edge Computing und 5G RAN.

Für kompakte Arm-Applikationen bieten sich ein direkt auflötbares Modul mit dem i.MX8M-Mini-Prozessor von NXP Semiconductors auf Basis des neuen Open-Standard-Module-Formfaktors Size-S von lediglich 30 mm x 30 mm sowie ein darauf basierender Single Board Computer (SBC) an. Für den Raspberry-Pi-basierten SBC »Pi-Tron CM4« der vierten Generation mit der Broadcom-CPU BCM2711 ist eine breite Software-Basis mit bereits fertig übersetzten Programmpaketen verfügbar. Auf dem GPIO-Header basierende Erweiterungsmodule sind ein wertvoller Bestandteil des Raspberry-Pi-Ökosystems.

Weiterhin sieht Kontron eine wachsende Nachfrage nach einer größeren Auswahl an Linux-Distributionen und regelmäßigen Sicherheits-Updates für Arm-basierte Edge-Geräte. Entwickler benötigen schnelle und einfache Portabilität und Prototyping ihrer jeweiligen IoT-Applikationen auf Basis eines homogenen Ökosystems, ohne spezielles Embedded Software Know-how mitbringen zu müssen. Hierbei unterstützt Arms Cassini-Projekt; im Zuge dessen hat Kontron bereits drei Edge-Computing-Plattformen zertifiziert.

Speziell für echtzeitnahe KI-Anwendungen bietet Kontron den 2,5“-SBC »iTX-iMX8M-AI-H8« (Arm-basiert) und die »KBox A-150-WKL-AI-H8« (mit Intel-CPU) an. Mit dem Hailo-8-KI-Prozessor des israelischen Technologiepartners bieten sie eine Leistung von 26 Tera Operations per Second (TOPS) bei 3 TOPS/W. Hiermit ist eine Performance auf dem Niveau von Cloud Services möglich, aber ohne hohe Latenzzeiten oder dem Risiko eines

Mit dem Hailo-8-KI-Koprozessor können Edge-Geräte eine Performance erreichen, die bisher lediglich in der Cloud möglich war.



Verbindungsausfalls. So eignen sich die Produkte ebenfalls für Industrie-4.0-, Smart-City- oder Smart-Retail-Applikationen. Für den KI-Prozessor sind zahlreiche vortrainierte neuronale Netze, ein bitgenauer Simulator, ein Performance Tool sowie der »Hailo Dataflow Compiler« verfügbar. Hiermit lassen sich Time to Market und Entwicklungskosten reduzieren.

Neben KI-Anwendungen können OEM und Systemintegratoren mittlerweile ebenfalls IoT-Systeme mit funktionaler Sicherheit (FuSa) implementieren. Eine modulare, kompakte Sicherheitssteuerung von Kontron ermöglicht integrierte und maßgeschneiderte Applikationen mit FuSa bis SIL 3 beziehungsweise PLe Kat4 in Form einer vorzertifizierten M.2-2242-FuSa-Erweiterungskarte im Industrie-PC KBox A-150-WKL.

Breites Wissen nötig

Der Einsatz von IoT-Geräten nimmt weiter zu – der Leistungsfähigkeit der Geräte sind hierbei kaum Grenzen gesetzt. Neue CPUs und Graphics Processing Units, KI-Beschleuniger-Chips und leistungsfähigere Kommunikationsstandards – WiFi 6, 5G und künftig 6G – tragen ihren Teil dazu bei. Doch das allein genügt nicht. Anwendungen und neue Geschäftsmodelle für das IoT unter einen Hut zu bringen ist sehr herausfordernd. Ein wesentlicher Punkt für Entwickler von IoT-Geräten ist daher die enge Integration von Hardware, Software und Expertise aufseiten des Anbieters. Lediglich so lassen sich Innovationen, die mit neuer Technik möglich sind, in der Praxis effizient umsetzen. (ts)

Anzeige

WIBU SYSTEMS **Das CodeMeter-Universum**

Schutz-, Lizenzierungs- und Sicherheitstools

Robuste Cybersicherheit: skalierbar, modular, effizient

Schützt und monetarisiert Maschinensoftware, Daten und digitale Designs



Treffen Sie uns
Halle 5
Stand B43



+49 721 931720
sales@wibu.com
www.wibu.com



COM-HPC und 12. Generation Intel-CPU

Aufbruch zu neuen Welten

COM-HPC erweitert das bewährte Computermodulkonzept in einen neuen Bereich. Hierbei eröffnen eine Leistung von bis zu 200 W sowie PCIe Gen5 und DDR5 völlig neue Modulklassen. Die CPUs der 12. Generation von Intel setzen neue Maßstäbe bezüglich Effizienz sowie Rechen- und Grafikleistung.

VON KNUD HARTUNG,
SENIOR PRODUCT MARKETING
MANAGER FÜR EMBEDDED IOT
BEI ADVANTECH EUROPE

Standardisierte Computer-on-Modules (CoMs) – mitunter auch als System-on-Modules (SoMs) bezeichnet – sind seit mehreren Jahrzehnten eine ebenso einfache wie kostensparende Möglichkeit, innerhalb kurzer Zeit ausgereifte und betriebs-sichere Systeme zu entwerfen. Hierbei profitieren Unternehmen vom Know-how des Modullieferanten beim Entwickeln und Fertigen von hochkomplexen Systemen und zusätzlich von neuen Technologien wie DDR5-Speicher. Entwickler können sich so auf eigene Anforderungen bei der Peripherie konzentrieren und diese auf einem Träger-Board realisieren. So verbleibt die spezifische Kompetenz im eigenen Unternehmen. Zudem wird die sich schnell ändernde Prozessortechnik standardisiert, das heißt austauschbar zugekauft. Insbesondere hat sich das bei industriellen eingebetteten Systemen bewährt, wo

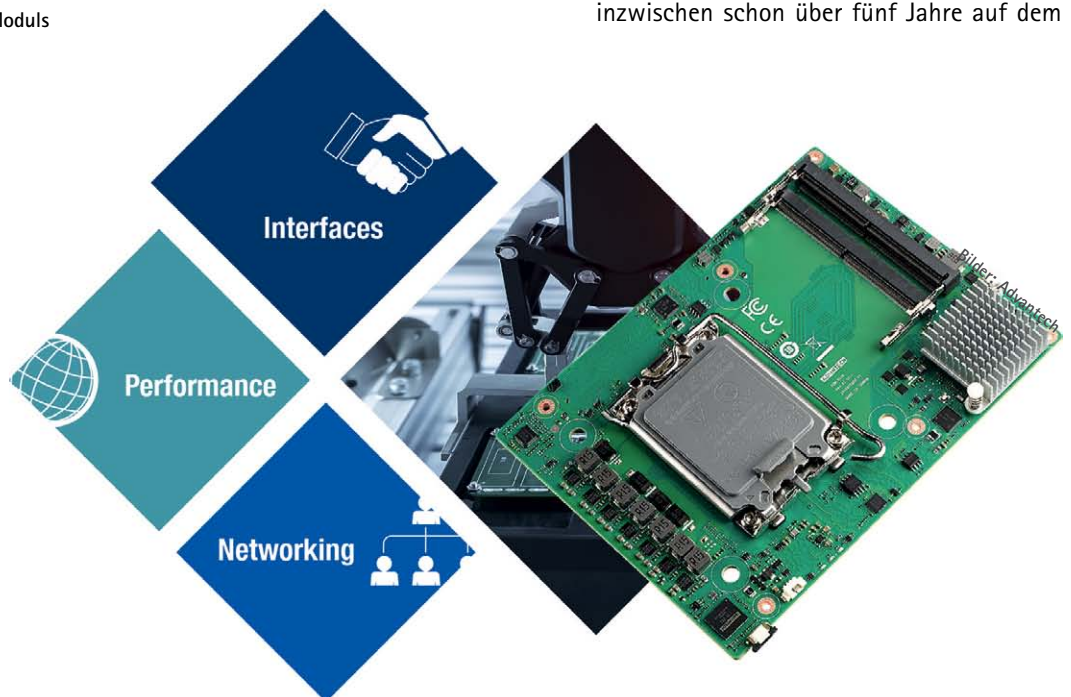
Unternehmen nicht immer die hohen Stückzahlen erreichen, um kundenspezifische Computersysteme kostendeckend zu entwickeln. Mit den heutigen CAD-Systemen kann der Modullieferant so selbst bei großen Stückzahlen leicht spezielle Single-Board-Applikationen ableiten.

Grenzen bisheriger Modulstandards

Bisherige Standards im Bereich hoher Leistungen wie COM Express sind bereits einige Jahre alt und in ihrer maximalen Leistung begrenzt. Schwierigkeiten bereiten hier vor allem die aktuell eingesetzten Board-to-Board-Verbinder. Sie sind sowohl bei der Pin-Anzahl als auch bei hohen Datenraten – nach heutigen Maßstäben – nicht mehr zeitgemäß. So ist der heute meistverbreitete CoM-Standard COM Express immerhin bereits mehr als zehn Jahre alt – selbst die aktuelle Version 3.0 ist inzwischen schon über fünf Jahre auf dem

Bild 1: Das Feature Set des COM-HPC-Client-Moduls »SOM-C350« von Advantech

- 01 Performance**
1x PCIe x16 (Gen5)
16x PCIe (Gen4)
11x PCIe (Gen3)
2x DDI, 1x eDP
2x SoundWire
4x USB 3.2
- 02 Networking**
2x 2.5 GbE
eSPI, 2x SPI, SMB
- 03 Interfaces**
2x I²C, 2x COM (UART)
8x GPIO
8x USB 2.0
2x SATA



Markt. Neue Prozessoren und Interface-Standards wie PCIe Gen4 und 5 ermöglichen mehr Leistung einerseits sowie deutlich höhere Bandbreite andererseits. Gerade die Anforderungen an Bandbreite und Durchsatz haben sich jedoch im Zeitalter der Edge- und Fog-Systeme bei vielen Applikationen deutlich erhöht.

COM-HPC-Applikationen von Advantech

Mit COM-HPC lassen sich ab sofort Computermodule mit Prozessoren mit höherer Rechenleistung sowie mehr und schnellerer Schnittstellen und Speicherbausteine bestücken, als es bei COM Express möglich war. Denkbar sind hier bei einer Board-Größe von 120 x 160 mm² (Size C) maximale Eingangsleistungen von bis zu 251 W, was je nach Kühlsystem und Anwendung einer thermischen Prozessorleistung (Thermal Design Power, TDP) bis etwa 150 W entspricht. So eröffnet die zwölfte Generation von Intel-Desktop-Prozessoren der Core-i-Serie, auch als Alder Lake-S bekannt, neue Welten bezüglich Leistungseffizienz und Durchsatz. Mit dieser Prozessorgeneration führt Intel erstmals in der x86-Welt einen hybriden Prozessoransatz ein, was in der Arm-Welt schon lange Standard ist: das Aufteilen von Prozessorkernen in einerseits auf Leistung (Performance Cores) und andererseits auf Energieeffizienz (Efficient Cores) optimierte Kerne. Ergebnis ist eine sehr gute Effizienz gegenüber Mehrkern-CPU's mit einheitlichen Prozessorkernen. Weitere Neuheiten sind schneller DDR5-RAM sowie PCIe Gen5. Ersteres gewährleistet eine hohe Performance der integrierten Grafik und Letzteres einen hohen Datendurchsatz und schnelle Peripherie-Anbindung.

Die modulare COM-HPC-Plattform (»Designed for PCI Gen5«) gewährleistet, dass die Leistungsmerkmale des Prozessors effizient und uneingeschränkt in einer konkreten Board-Implementierung umsetzbar sind. Hierzu wurden zum einen neue, auf hohe Datenraten optimierte Hochleistungs-B2B-Stecker entwickelt. Zum anderen wurde die Pin-Anzahl je Stecker im Vergleich zu COM Express mit 400 statt 220 fast verdoppelt. Als Resultat bietet selbst die auf Grafikunterstützung optimierte Client-Version des neuen Standards einerseits schnelle, andererseits deutlich mehr Datenleitungen (Lanes) als COM Express (Bild 1). Als langjähriges Mitglied des Standardisierungsgremiums PICMG (PCI Computer Manufacturers Group) war der Embedded-Spezialist Ad-

vantech von Anfang an am Entwickeln des COM-HPC-Standards beteiligt und hat sein umfassendes Know-how eingebracht. Diese Kompetenz und das über Jahrzehnte erworbene Know-how des Unternehmens beim Entwickeln von Embedded-Systemen zeigen sich im COM-HPC-Client-Modul »SOM-C350« (Bild 2).

Skalierbarkeit für jeden Einsatzzweck

Aufgrund seiner Bestückung mit den leistungsfähigen und effizienten Hybrid-CPU's der Intel-Alder-Lake-S-Serie eignet sich das SOM-C350 perfekt für Embedded-Applikationen, die hohe Performance, hohen Durchsatz und eine leistungsfähige integrierte Grafik benötigen. Beispiele für mögliche Applikationen sind

- Prüf- und Leitstände,
- Automation und Robotik,
- Medizintechnik mit bildgebenden Verfahren,
- Digital Signage sowie
- alle Arten von Videoanwendungen.

So profitieren vor allem Applikationen, die eine große I/O-Bandbreite und/oder eine schnelle Anbindung jenseits von 10 Giga-transfers pro Sekunde (GT/s) benötigen. Die Vielzahl an angebotenen Prozessoren innerhalb der Familie und eine große Auswahl an Bestückungsoptionen ermöglichen es, sehr einfach zu skalieren – für den jeweiligen Einsatzzweck. Aufgrund der gesockelten CPU-Ausführung sind Upgrades mit einem Modultausch sowie einem reinen CPU-Tausch einfach möglich. Die gegenüber der Vorgängerversion in der Performance weiter gestiegene integrierte Grafik unterstützt ein bis vier unabhängige Displays mit bis zu 4K-Grafik oder ein Display mit bis zu 8K-Grafik über zwei DDI- sowie einen eDP-Port.

Weitere Features sind

- bis zu 16 Cores und 24 Threads
- Intel 680E Bridge für Peripherie
- bis zu 128 GB Dual-Channel-DDR5-SO-DIMM-Speicher (mit oder ohne ECC) auf vier U-DIMM-Sockeln
- 2x USB 3.2 Gen 2
- 16 PCIe Gen5, 16 PCIe Gen4, 10 PCIe Gen3 Lanes
- 2x USB 3.2
- Unterstützung von »iManager«, Embedded Software APIs und »WISE-DeviceOn«



Bild 2: Advantechs »SOM-C350« ist mit Intels 12. Generation der Core-Prozessoren ausgestattet.

Die Sicherheit der großen Marke

Wie bereits erwähnt war Advantech beim Entwickeln des COM-HPC-Standards von Anfang an beteiligt und verfügt über jahrzehntelange Erfahrung beim Entwickeln von Embedded-Systemen. Fast ebenso lange ist Advantech ein Partner von Intel mit frühem Zugriff auf neue Produkte und Entwicklungen. Zudem verfügt das Unternehmen seit Jahrzehnten über eigene, hochqualifizierte, global verteilte Fertigungskapazitäten. So greift der Embedded-Spezialist aus Taiwan auf einen großen Erfahrungsschatz und Zertifizierungen in verschiedenen Branchen zurück: Telekommunikation und hohe Verfügbarkeit, Medizintechnik und hohe Qualität, Militärprodukte und hohe Robustheit, Massenprodukte und hohe Stückzahlen. Mit der Unternehmensgröße und der guten Vernetzung zwischen den Produktionsstätten profitiert ebenfalls die Logistik in Zeiten der Bauteileknappheit enorm bei der Verfügbarkeit beziehungsweise dem Zugang zu kritischen Bauelementen. Außerdem stellt Advantech lokale Entwicklungsressourcen und Support-Kapazitäten im Inland bereit. So minimiert das Unternehmen die Risiken, die es beim Implementieren neuer Technologiegenerationen gibt.

Zukunftssicher dank modularem SOM-Konzept

Ein standardisierter Modulansatz wie COM-HPC ermöglicht eine breite Skalierbarkeit und spätere einfache Performance-Steigerung bestehender Systeme mit simplem Modultausch, sobald aktuellere Prozessoren verfüg-

bar sind. Die Kombination von COM-HPC mit den neuen Alder-Lake-Prozessoren gewährleistet bereits heute einen deutlichen Leistungsanstieg und ist uneingeschränkt für PCIe Gen5 tauglich. So erweitert Advantech sein bewährtes Modulkonzept auf den High-

Performance-Computing-Bereich. Entwickler mit hohen Anforderungen an Performance und Bandbreite profitieren von den Vorteilen des Modulkonzeptes zum Beispiel mit einer deutlich kürzeren Time to Market sowie dem Minimieren von Entwicklungsrisiken. Außer-

dem bietet Advantech zum SOM-C350 lokalen Support nach jeweils nötigem Bedarf an. Zudem ermöglichen das robuste Design und Varianten mit erweitertem Temperaturbereich von -40 bis +85 °C den Einsatz in rauem Umfeld. (ts) ■

SMARC-2.1.1-Modul

Lange Laufzeit für batteriebetriebene Systeme

Geringe Verlustleistung bei gleichzeitig hoher Rechenleistung – so lässt sich die SMARC-Familie von Avnet Embedded am besten beschreiben. Die Module eignen sich für batteriebetriebene Systeme, IoT-Produkte oder Steuerungen. Die neue Modul-Generation ist ein weiterer Schritt von MCU zu MPU.

Energieeffizienz und Nachhaltigkeit spielen beim Entwickeln elektronischer Industrieprodukte eine immer größere Rolle. Obwohl die Embedded-Spezialisten in regelmäßigen Abständen neue Modulfamilien mit immer mehr Rechen-, Grafik- und Videoleistung und einem umfangreichen Funktionsumfang vorstellen, benötigen doch zahlreiche Industrieanwendungen besonders energiesparende, kostenoptimierte Module mit guter Rechenleistung.

»Die steigende Nachfrage nach kompakten Embedded-Modulen mit geringer Verlustleistung war der Anstoß für den weiteren Ausbau unseres Portfolios an SMARC-2.1.1-Modulen«, so Jens Plachetka, Manager Board Platforms bei Avnet Embedded. Die neue, skalierbare System-on-Module (SoM)-Familie »MSC SM2S-IMX8ULP« basiert auf dem Crossover-Applikationsprozessor »i.MX 8ULP« von NXP Semiconductors (Bild 1). Alle auf dem Board verbauten Komponenten sowie das Design

sind auf eine sehr niedrige Verlustleistung bei gleichzeitig guter Rechenleistung ausgelegt.

Lange Laufzeiten für Produkte

Zielmärkte für die Modulfamilie im Short-Size-Format mit den Maßen 82 mm x 50 mm sind Applikationen mit hohen Anforderungen an Energieeffizienz, die zudem sehr preissensitiv sind. Beispiele hierfür sind

- batterie- beziehungsweise solarbetriebene Systeme mit langen Laufzeiten,
- IoT-Edge-Produkte,
- sparsame Embedded-Steuerungen,
- effiziente Home- und Building-Automations-Produkte,
- Handheld Test- und Messgeräte,
- mobile Medizinsysteme und
- tragbare Drucker.

Die neue Generation der Module kommt in Applikationen zum Einsatz, die in der Vergangenheit mit Mikrocontrollern (MCUs) oder Multichip-Produkten bedient wurden.

Ausschlaggebend für die hohe Energieeffizienz der skalierbaren Modulfamilie von Avnet Embedded ist vor allem die neue »i.MX 8ULP«-CPU: Sie ist ein Bindeglied zwischen Mikrocontroller und leistungsfähigem Applikationsprozessor. In dem Sinne kombiniert sie die für MCUs typische Benutzerfreundlichkeit, Echtzeitfähigkeit sowie

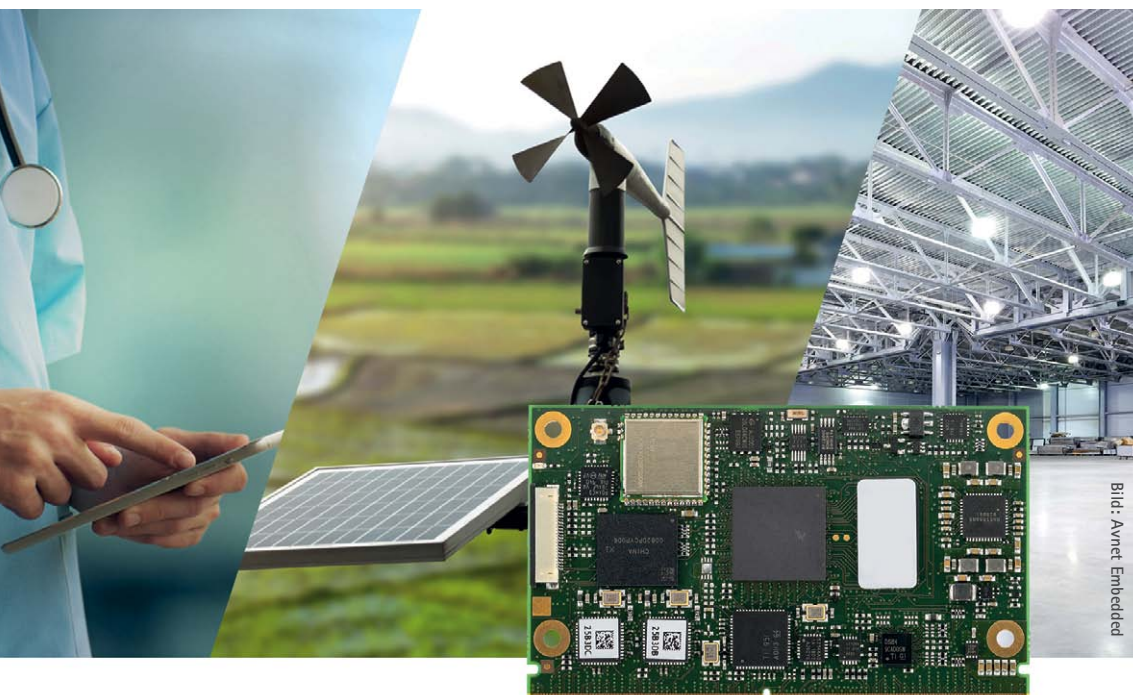


Bild 1: Die energieeffiziente SMARC-Modulfamilie »MSC SM2S-IMX8ULP« basiert auf dem i.MX-8ULP-Prozessor von NXP Semiconductors.

Energiespar-Funktionen mit der hohen Rechenleistung und Sicherheitsfunktionen von Applikationsprozessoren.

»In Partnerschaft mit NXP begannen wir bereits früh, eine kompakte Modulfamilie zu entwickeln, die auf den neuen i.MX-CPU's basiert«, betont Jens Plachetka. »Auf Basis unserer jahrelangen Erfahrung mit dem Entwickeln und Fertigen leistungsfähiger Embedded-Produkte sind wir in der Lage, innerhalb kurzer Zeit die ersten Prototypen unseres Moduls zu entwickeln und Muster an unsere Kunden zu liefern. Das Ziel ist, unsere Kunden beim Entwickeln der nächsten Generation an Industrieprodukten zu unterstützen und unser breites Portfolio an SMARC-Modulen mit einer zusätzlichen energieeffizienten Option zu erweitern.«

Energieeffizienter Prozessor als Herzstück

Die auf dem SoM integrierte Prozessorfamilie fertigt NXP Semiconductors in einer optimierten 28-nm-FD-SOI(Fully depleted Silicon on Insulator)-Prozesstechnik (Bild 2). Hierbei unterstützt die »Energy-Flex«-Architektur von NXP Heterogeneous Domain Computing (HDC) mit unabhängigen und separat abschaltbaren Domänen wie Busse, Takte und Betriebssystem. So ermöglicht die interne Aufteilung in Applikations- und Echtzeitdomäne eine sehr niedrige Verlustleistung bei gleichzeitig deutlich besserer Performance als die Vorgängergeneration. Das »µPower Management«-Subsystem, das im NXP-eigenen internen RISC-V-Core implementiert ist, kann über zwanzig verschiedene Power-Modi konfigurieren und steuern. Hiermit lässt sich eine hohe Energieeffizienz bei voller Leistung bis hinunter zu 30 µW erreichen. Mit der Auswahl verschiedener Power-Modi ermöglicht NXP das Anpassen anwendungsspezifischer Profile auf ein Design, das auf Verlustleistung optimiert ist – interessant speziell für das Realisieren »intelligenter« Edge-Applikationen.

Weiterhin integriert die Prozessorfamilie aktuelle Sicherheitsfunktionen wie »EdgeLock Secure Enclave«. Zudem erleichtert das auf dem Chip vorkonfigurierte Security-Subsystem das Implementieren komplexer Sicherheitstechnik. Als Beispiel dienen das autonome Verwalten von Sicherheitsfunktionen, eine Root of Trust auf dem Chip, wiederverwendbare Zertifikate sowie ein Verwalten von Schlüsseln.

Herzstück der CPU ist ein Single- oder Dual-Core-Arm-Cortex-A35-Prozessor mit bis zu 1 GHz Taktrate, kombiniert mit einem Cor-



Bild 2: Das Blockschaltbild der Low-Power-CPU »i.MX 8ULP« von NXP Semiconductors

tex-M33-Echtzeitkern sowie 2D/3D-Grafikeinheiten (GPU). Die integrierten Tensilica-»Hifi 4«- und »Fusion«-DSPs (digitale Signalprozessoren) von Cadence unterstützen Audio- und Spracherkennung sowie Edge-KI- und ML-Applikationen. Hinzu kommt eine sehr niedrige Thermal Design Power (TDP) der CPU von deutlich unter einem Watt. Um die Leistungsaufnahme des gesamten Moduls zu optimieren, kommt die effiziente LPDDR4x-Speichertechnik zum Einsatz. Bis zu 2 GB weist das integrierte SDRAM mit 2400 Megatransfers pro Sekunde (MT/s) auf. Zudem sind auf der Baugruppe bis zu 256 GB eMMC-Flash-Speicher vorhanden. Nötige Schnittstellen wie Ethernet, USB 2.0, CAN-FD, Dual-Channel-LVDS oder MIPI DSI zur Ansteuerung von Displays sowie MIPI CSI für den Anschluss einer Kamera stellt Avnet Embedded ebenfalls bereit.

Hauseigene Fertigung in Deutschland

Um ebenso existierende SMARC-Designs zu bedienen, ist das MSC SM2S-IMX8ULP rückwärtskompatibel zu SMARC 2.0; so sind bereits getätigte Investitionen gesichert. Das Board ist für einen Betrieb im industriellen Temperaturbereich von -40 bis +85 °C ausgelegt. Zum Evaluieren und einfachen Design-

in stellt Avnet Embedded eine komplette Entwicklungsplattform und ein Starter Kit bereit. Für das auf Yocto basierende Linux-Betriebssystem ist ein umfangreiches Board Support Package (BSP) lieferbar; auf Anfrage unterstützt der Hersteller zudem Microsoft Azure Sphere und Android. Ziel ist es, vielfältige Anwendungen in kurzer Zeit mit optimierter Time to Market realisieren zu können.

Avnet Embedded bietet zudem weitere SMARC-Modulfamilien an, die auf Arm- oder x86-Prozessoren basieren. Mit einem stetig wachsenden Produktangebot, das die komplette Bandbreite von sehr energieeffizienten bis hin zu hohen Leistungsklassen abdeckt, lassen sich ständig neue Einsatzgebiete erschließen. Entwickelt werden die Modulfamilien in den eigenen Design Centern, die Fertigung läuft in Produktionsstätten in Deutschland. Hierzu ergänzt Jens Plachetka: »Unsere Strategie, eigene Produktionsstätten in Deutschland beziehungsweise Europa zu unterhalten, zahlt sich voll aus. Hiermit erreichen wir kurze Wege zwischen unseren Kunden und unseren Teams in Entwicklung, Qualität und Produktion.« Weiterhin setze Avnet Embedded auf Nachhaltigkeit, die bereits in der Entwicklungsphase beginnt und über eine klimaneutrale Fertigung bis hin zum Thema Langlebigkeit der Produkte reicht. (ts)

Module für Notruf, Sprechstelle und Co.

Aufzüge einfach per Sprache steuern

Eine stabile Sprechverbindung und klare Stimmwiedergabe helfen bei einem Notruf aus einem Fahrstuhl, die Situation zu entspannen. Voice Inter connect bietet hierfür Elektronikmodule auf Basis von IP-Netzwerken, Zweidraht-Datenübertragung und GSM. Sie sind einfach und flexibel in Notruf- und Sprechanlagen integrierbar.

VON DR.-ING. DIANE HIRSCHFELD,
GESCHÄFTSFÜHRERIN VON
VOICE INTER CONNECT

Allen Modulen der »vicCOM«-Serie gemeinsam sind die hohe Sprachqualität und Duplex-Fähigkeit der Zwei-Wege-Kommunikation, außerdem die robuste Sprachübertragung, die einfache Installation sowie die Optionen zum flexiblen Anpassen an besondere Anforderungen. All das gewährleisten ausgereifte und vielfach in der Praxis bewährte Algorithmen für Sprachverbesserung und Geräuschunterdrückung sowie die umfassende Konnektivität der Module. Sie lassen sich per Plug & Play installieren und aus der Ferne überwachen und steuern. Somit erfüllen die Module alle Anforderungen des Auf-

zugsstandards EN81-28 und sparen mit ihrer automatischen Selbstüberwachung Zeit und Kosten für Service und Wartung.

Echtzeit-Kommunikationssysteme

Als günstigen Einstieg in die Intercom-Welt bietet voice Inter connect Sprechstellen-Applikationen mit audioRTBus an. Das Modul »vicCOM ART« ermöglicht das Freisprechen in Vollduplex-Qualität mit industrietauglicher digitaler Audioübertragung überall dort, wo bereits eine Zweidrahtverkabelung vorliegt. Die Anwendung lässt sich zudem sehr gut zum Nachrüsten bestehender Fahrstühle verwenden. Aufgrund der guten Kaltstart-Fähigkeit mit Hochlaufzeiten von wenigen Millisekunden ist es möglich, das System im Ruhemodus abzuschalten; es nimmt dann keine unnötige Leistung auf. Mithilfe digitaler Signalverarbeitung und eines leistungsfähigen Verstärkers lassen sich laute und gut verständliche Sprachsignale wiedergeben.

Im Falle einer Havarie, bei einer Rauchgasabsaugung im Fahrstuhlschacht oder in belebter Umgebung ermöglichen diese Eigenschaften eine sehr gute und klare Verständigung mit Hilfs- und Einsatzkräften. Der digitale »ART Bus« überträgt Sprache mit minimaler Latenz und hoher zeitlicher Synchronität. Er ist besonders für Beschallungs- und Echtzeitanwendungen geeignet. Parallel zu den Audiodaten lassen sich ebenfalls Steuerdaten für die Gebäudeautomation über das Zweidraht-Medium übertragen. Mit dem Bussystem können Reichweiten von bis zu einem Kilometer erreicht werden. Aus diesen Gründen eignet sich die Topologie des Bussystems sowohl aus Kosten- als auch aus Installationsicht für viele Anwendungen.

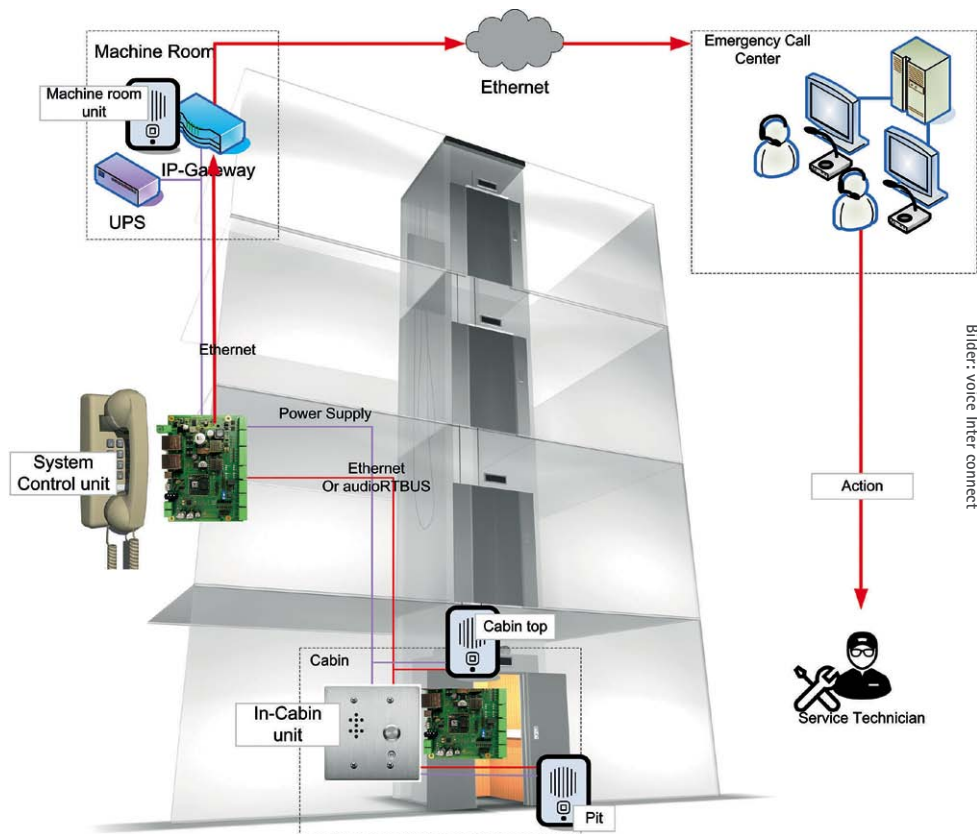
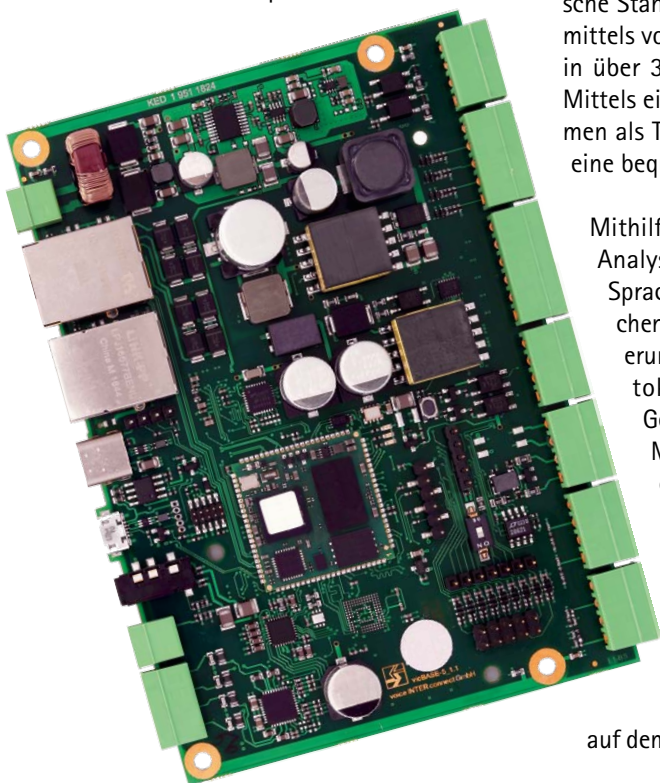


IP-Basis für hohen Komfort und Sicherheit

Das Modul »vicCOM IP« des Herstellers nutzt in den meisten Gebäuden vorhandene Ethernet-Netzwerke für die Datenübertragung. Außerdem ist es kompatibel zu System-in-Package(SIP)-Telekommunikationsgeräten und Telefonanlagen und kann in den Fahrstühlen sowie als Sprechstelle in der Gebäudzentrale zum Einsatz kommen. Weiterhin ist das Modul als Gateway für die IP-Telefonie einsetzbar, sollten Sprechstellen in den Kabinen auf anderen analogen oder digitalen Protokollen basieren.

So ist zum Beispiel eine Schnittstelle zum audioRTBus von voice Inter connect bereits integriert. Die Hardware-Schnittstellen des Moduls ermöglichen den Anschluss von Türöffnern, Notfall-Displays oder Touch-Bedieneinheiten, außerdem die Integration von IP-basierten Überwachungskameras. Über das Ethernet-Netzwerk sind Updates, Fernwartung und -Konfiguration sowie weitere digitale Mehrwertfunktionen realisierbar. Um den Anforderungen des Datenschutzes zu genügen, ist es möglich, die komplette Kommunikation zu verschlüsseln. Im Rahmen eines Kundenprojekts zertifiziert der Hersteller derzeit eine Sprechstelle auf Basis von vicCOM IP gemäß DIN EN81-28 für Fern-Notrufe in Aufzügen.

Das „vicCOM-IP“-Modul misst 130 x 96,4 mm und verfügt über viele Schnittstellen und I/Os für den universellen Einsatz in Sprechstellen.



Bilder: voice Inter connect

Elektronikmodule für Fahrstuhl-Kommunikation und Notrufsysteme von voice Inter connect arbeiten mit IP-Netzwerken, Zweidraht-Datenübertragung oder GSM-Technik.

Aufzüge per Sprachbefehl bedienen

Eine Besonderheit von vicCOM IP ist die integrierte Sprachbedienung. Mit ihr lassen sich Aufzüge steuern und andere komfortable Funktionen umsetzen. Somit sind die Fahrstühle barrierefrei und erfüllen hohe hygienische Standards. Die Sprachsteuerung erfolgt mittels vorab kompilierter Sprachdialoge, die in über 30 Landessprachen verfügbar sind. Mittels einfachen Ergänzens von Mieter-Namen als Text in der Mieter-Tabelle lässt sich eine bequeme Etagenwahl ausführen.

Mithilfe der KI-basierten semantischen Analyse lassen sich zudem komplexe Sprachbefehle verstehen und in entsprechende Funktionen für die Gebäudesteuerung übersetzen. Als Übertragungsprotokoll der Schnittstelle zur Gebäudeautomation dient dem Modul MQTT – das vereinfacht eine entsprechende Integration. So kann der Aufzug beispielsweise bei der Nennung eines Unternehmens in einem Bürogebäude sofort die richtige Etage wählen und den Besucher per Sprach- und/oder Displayausgabe zum richtigen Bestimmungsort leiten. Direkt auf dem Fahrstuhl-Kommunikationssystem

installiert, ist dafür keine Internetverbindung nötig – so bleiben sensible Daten privat und die Anlage vor Cyber-Angriffen von außen geschützt.

Drahtlose Notruf-Anbindungen möglich

Für Fahrstühle und Hebeanlagen im Außenbereich, in Fußgänger-Tunneln oder an Bahnsteigen hat voice Inter connect »vicCOM GSM« entwickelt. Das IoT-taugliche Kommunikations-Gateway lässt sich drahtlos an Internet- und Ethernet-Netzwerke anbinden. Es verfügt über eine Selbstüberwachungsfunktion und ermöglicht per Cloud-Portal schnelle und einfache Konfiguration und Updates sowie das Abrufen von Nutzungsstatistiken. Wie in allen vicCOM-Modulen ist es zudem möglich, eine Sprechstelle durch Erweiterung um Lautsprecher, Mikrofone, Ruftasten und LEDs zu realisieren. Über den Anschluss eines RFID-Lesers lassen sich außerdem Berechtigungssteuerungen, beispielsweise an Gebäudezugängen oder für Service-Funktionen, nutzen. Integrierte Relais und Sensoreingänge unterstützen Türöffnungsfunktionen und -überwachungen, beispielsweise für den Zugang zu Defibrillatoren. Mittels der integrierten Akku-Ladefunktion lässt sich die Kommunikationsplattform außerdem autark mit Solarstrom betreiben.

*Individuelle Sprechstellen
einfach umsetzbar*

Mit den vicCOM-Modulen des Herstellers aus Dresden können Aufzughersteller und OEMs schnell und einfach individuelle Sprechstellen für Fahrstuhlnotruf und -kommunikation realisieren. Sie eignen sich für den Aufbau von Funktionsmustern und Prototypen sowie für den direkten Einsatz in Produktserien. Hierfür ist die Elektronik bereits auf elektromagneti-

sche Verträglichkeit (EMV) getestet und für die Serienproduktion optimiert.

Voice Inter connect bietet zudem individuelle Platinenformate, das Anpassen an besondere Gehäuseformen und die Integration zusätzlicher Schaltungen und Funktionen, zudem Dienstleistungen rund um Entwicklung, Test und Produktion – von der Software-Entwicklung über die akustische Produktoptimierung bis hin zum Design individueller Sprachbedienungen.

Auf Wunsch übernimmt das Unternehmen in Zusammenarbeit mit Partnern auch Design und Fertigung komplett individueller Notruf- und Kommunikationssysteme für Aufzüge inklusive passender Gehäuse und Fronten für die Integration. So kommen Unternehmen in kurzer Zeit und mit geringen Entwicklungskosten im Vergleich zu einer kompletten Neu- oder Eigenentwicklung zu individuellen Sprechstellen für Aufzüge – mit bewährten Komponenten und anpassbar an zahlreiche Einsatzbereiche und Anwendungsfälle. (ts) ■

Der nächste Umbruch bei HMI zeichnet sich ab

Alternativen zu Touch

Touchdisplays sind mittlerweile Standard in Human-Machine Interfaces (HMI). Waren sie bei ihrer Einführung im Smartphone noch der Inbegriff für moderne Bedienkonzepte, machen ihnen heute neuere Konzepte und Technologien Konkurrenz, die neben einer bequemen Eingabe auch zum Trend der berührungslosen Eingabe passen.

VON ANDREAS WILLIG,
PRODUKTMANAGER BEI DER TQ-GROUP



Die Marktforscher von MarketsandMarkets haben für das Jahr 2020 einen weltweiten Umsatz mit HMI-Produkten in Höhe von 4,3 Mrd. Dollar ermittelt und rechnen mit einem Wachstum auf 5,6 Mrd. Dollar im Jahr 2025. Zu ähnlichen, wenn auch etwas abweichenden Ergebnissen kommen die Experten von Statista – sie gehen von einem weltweiten Umsatz von 3,7 Mrd. Dollar für das Jahr 2020 aus und erwarten für 2026 einen Anstieg auf 7,2 Mrd. Dollar. Motor dieser Entwicklung sind Embedded Boards und Embedded-Module, die seit Jahren die Grundlage zur Ansteuerung von Touchdisplays sind. Zudem unterstützen sie Tastenfelder, die allerdings mehr und mehr von den Touch-Bedienungen verdrängt werden. Ein Touchpanel mit integriertem Single Board Computer (SBC) ist für viele Anwendungen – von der Automation bis hin zu Automotive – der Standard für ein zeitgemäßes HMI.

Dabei bleiben die Forderungen nach einer noch einfacheren Bedienung ungebrochen, ebenso der Wunsch, mit den HMIs einen noch hochwertigeren Eindruck zu erzeugen. Entsprechend kommen immer bessere Displays zum Einsatz, und die eingesetzten Grafiken sind immer aufwendiger – unter anderem sind dynamische Inhalte inklusive 3D gefordert.

Das ist der Trend seit Jahren. Mit Covid kommt jetzt allerdings ein disruptives Element hinzu: Wer will ein Display heute noch gerne anfassen, von dem er nicht weiß, wer es alles schon berührt hat oder wann die letzte Desinfektion war? Das gilt besonders im öffentlichen Bereich, zum Beispiel bei Fahrstühlen, Geldautomaten oder Bestellterminals. Hier stoßen die meisten Touch-Bedienungen an ihre Grenzen, denn sie sind auf den Hautkontakt angewiesen.

Berührungslose Eingabesysteme

Als hygienische Alternativen bieten sich Sprach- und Gestensteuerungen an. Die Unterhaltungselektronik hat mit ihren Alexa- und Siri-fähigen Smart Speakern schon gezeigt, was mit Sprache alles möglich ist. Und die Automobilindustrie setzt zusätzlich auf Gesten, zum Beispiel zum Öffnen des Kofferraums. Das sind zwei Märkte, die von den Halbleiterherstellern genau beobachtet werden und die Roadmaps der Prozessoren und Mikrocontroller beeinflussen. Davon kann die Embedded-Branche ganz klar profitieren – sowohl die Kunden als auch die Modul- und Board-Anbieter. Die Prozessorhersteller statuen ihre Bausteine – vom High bis zum Low

End – mit immer mehr Beschleunigereinheiten aus, die hocheffizient Mustererkennung ermöglichen beziehungsweise KI-Konzepte nutzen. Im Prinzip wird so die Auswertung von Video- und Audiosignalen auf ein komplett neues Niveau gehoben, und das mit einem Aufschlag bei der Leistungsaufnahme von oftmals nur einem Watt. Es gibt freilich noch einen deutlichen Leistungsunterschied zu einem dedizierten Bildverarbeitungssystem, aber es geht bei einer HMI-Eingabe ja auch nicht darum, ein schlechtes Getreidekorn beim Absaugen aus dem Silo zu erkennen, sondern dass der Anwender bestimmte Funktionen auslösen kann. Aktuelle Konzepte gehen noch einen Schritt weiter und schlagen dem Anwender proaktiv gewisse Eingaben vor. Ein Beispiel für so ein vorausschauendes Bedienkonzept ist, wenn jemand im Trainingsanzug in einen Hotelfahrradstuhl steigt und die Steuerung selbstständig einen Stopp beim Fitnesscenter vorschlägt – ein gesprochenes »Ja« des Gastes genügt, um in der richtigen Etage zu halten. Ebenso könnte ein proaktives Fahrstuhl-HMI erkennen, dass ein Rollstuhlfahrer in die Kabine will, und verlängert dann automatisch die Türöffnungszeiten. Mit einfacher Bildverarbeitung, die bereits die neuen Controller und Prozessoren können, ist dies möglich, ebenso wie »Ja« und »Nein« als Sprachkommandos.

Echte Bedienungsfortschritte – von der Barrierefreiheit bis zum elektronischen Concierge – sind damit schon heute machbar.

Embedded-Module für KI-fähige HMIs

Bildverarbeitung und KI-Methoden verlangen den Entwicklern aber deutlich mehr ab als klassische Touch-HMIs. Embedded-Anbieter wie TQ bieten hier Unterstützung an, zum Beispiel mit vorintegrierten Modulen, die Pin-kompatibel unterschiedlichste Verarbeitungsleistungen liefern. So kann man nicht nur die benötigte Rechenleistung sehr gut skalieren, der Modul-Anwender kann auch recht einfach sein eigenes Produktportfolio pflegen: Von einem Basismodell lassen sich leicht günstigere Varianten ableiten und außerdem hochwertige Versionen erstellen. Durch Pin-Kompatibilität lassen sich die Module passend zum Leistungsbedarf auswählen. Erfolgte bislang die Skalierung hauptsächlich über die Taktfrequenz der Prozessoren, was nur einen recht geringen Leistungsunterschied ergibt, setzt die Branche aktuell auf die Variation von Anzahl und Art der Prozessor-Cores. So gibt es beispielsweise von TQ-Embedded die steckkompatiblen TQMaRZG2x-Module (Bild) in Varianten mit Dual-Cortex A57, mit Dual-Cortex A57 in Kombination mit Quad-



Bild: TQ Systems

Die TQMaRZG2x-Modulserie von TQ arbeitet mit den RZG2-Prozessoren von Renesas und skaliert so über einen sehr weiten Rechenleistungsbereich.

Cortex A53 oder in der Top-Variante mit Quad-Cortex A57 in Kombination mit Quad-Cortex A53. Das schafft Flexibilität und erleichtert dem Entwickler seine Aufgabe, damit er sich auf die Optimierung seines Produkts und des Bedienkonzepts besser fokussieren kann.

Was bleibt, ist die Herausforderung bei der Entwicklung von grundsätzlich neuen Bedienkonzepten. Davon muss man sich aber nicht einschüchtern lassen. Als Orientierung eignet sich diese Faustformel: Man muss sich einfach fragen, was ein freundlicher und vorausschauender Mensch für eine andere Person bei der Bedienung tun könnte oder man macht sich klar, was man selbst eigentlich nicht machen will. Damit braucht man keine Berührungängste mehr zu haben – sowohl bei der Entwicklung als auch bei der Bedienung. (mha) ■

Entwickeln von Embedded-Systemen

Fünf neue COM-HPC-Module

Mit COM-HPC lassen sich viele Anwendungen für das High Performance Computing entwickeln, zum Beispiel KI- oder IIoT-Applikationen.

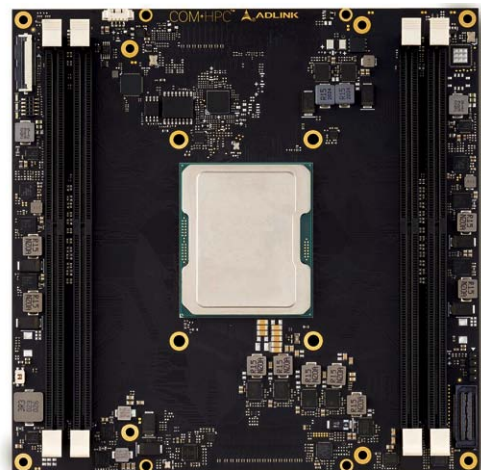
Markt&Technik stellt Ihnen fünf neue Module vor, die alle Anforderungen an moderne Embedded-Systeme erfüllen.

Die neuen COM-HPC-Module kommen aus den Entwicklerschmieden der Embedded-Unternehmen ADLink Technology, Advantech, Avnet Embedded, Congatec und Kontron. Alle legen sich derzeit mächtig ins Zeug, um fortschrittliche Technik und moderne Standards wie die der PICMG auf Plattformen verfügbar zu machen und die Erfordernisse der Entwickler zu erfüllen. Grundlage sind nicht zuletzt Intels neue Core- und Xeon-Prozessoren.

Gerade mit COM-HPC werden viele neue Embedded-Produkte möglich sein. Waren es im

letzten Jahr Module im Client-Formfaktor, sind es in diesem Jahr die Server-Module, auf denen der Fokus liegt. Mit dem Server-Formfaktor und entsprechend leistungsfähigen Prozessoren stoßen Embedded-Computing-Applikationen noch einmal in ganz neue Leistungsklassen vor. Fünf neue Module stehen jetzt oder bald zur Verfügung.

ADLink Technology stellt seine aktuellen Xeon-D-basierten CoMs vor, die im Formfaktor COM-HPC Server erhältlich sind. Sie basieren auf Xeon-Prozessoren der Serien D-2700 und D-1700 und verfügen über integriertes Hoch-



geschwindigkeits-Ethernet mit bis zu achtfach 10G bei bis zu 32 PCIe-Gen4-Lanes. Das »COM-HPC-sLDH« ist ein Servermodul der Größe D mit Xeon-D-2700-HCC-Prozessor mit bis zu 20 CPU-Kernen, 30 MB Cache, 512 GB DDR4-Speicher, achtfach 10G- oder vierfach 25G-Ethernet und einer Leistungsaufnahme von 65 bis 118 W. Mit Deep Learning Boost (VNNI) und AVX-512 für KI-Inferenzen erfüllen die Module Anforderungen für maschinelles Lernen und Deep-Learning-Prozesse. Zudem verfügen sie über Time Coordinated Computing und bieten Unterstützung für TSN, was eine präzise Steuerung der CPU-Kerne und eine zeitnahe Synchronisierung über vernetzte Geräte ermöglicht und Echtzeit-Workloads unterstützt. Zusätzlich bietet das Modul einen Module Management Controller (MMC) mit einer IPMB-Schnittstelle und einer PCIe-BMC-Lane. In Verbindung mit dem Carrier BMC bietet er Anwendern Remote-Management-Funktionen wie Serial over LAN (SOL).



Voraussichtlich ab April bemustert **Advantech** das COM-HPC-Modul »SOM-C350« im Client-Size-C-Formfaktor mit 160 mm × 120 mm. Es basiert auf Intels Alder-Lake-S-Desktop-Prozessor mit bis zu 16 Cores und 24 Threads sowie einer TDP von 65 W auf einem LGA-1700-Sockel. Bis zu 128 GB DDR5-SO-DIMM-Speicher in Dual-Channel-Konfiguration mit 4800 MT/s sind möglich. Erweiterungsmöglichkeiten stehen über 16 PCIe Gen5, 16 PCIe Gen4 sowie zehn PCIe Gen3 bereit. Zweifach 2,5 GbE mit TSN ist ebenso vorhanden wie SATA, USB 2.0 und 3.2, SPI Bus, GPIO und I²C. Die nötige Sicherheit gewährleistet TPM 2.0. Advantech unterstützt zudem »iManager«, Embedded-Software-APIs und »WISE-DeviceOn«. Im dritten Quartal 2022 folgen zwei COM-HPC-Module im Server-Formfaktor, Size D und Size E. Das Size-D-Modul wird mit einem Xeon-D-2700-Prozessor mit bis zu 20 Cores bei 118 W TDP ausgestattet sein, das Size-E-Modul mit einem AMD Epyc 7003 mit bis zu 64 Cores und einer TDP von 225 W. Beim Size-D-Modul werden bis zu 512 GB DDR4-3200-RDIMM/

LRDIMM unterstützt, beim Size-E-Modul bis zu 512 GB mit vierfach DDR4 long DIMM.

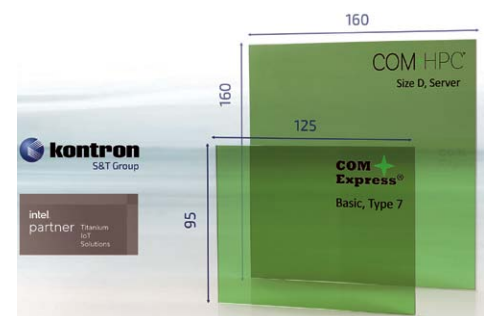


Avnet Embedded stellt die COM-HPC-Server-Modulfamilie »MSC HSD-ILD« in den Maßen 160 mm × 160 mm vor. Die CoMs basieren auf Xeon-D-1700-Prozessoren. Einsatzgebiete sind zum Beispiel IIoT-Systeme und Anwendungen der künstlichen Intelligenz (KI), darunter Deep Learning sowie Edge Computing. Avnet Embedded bietet zudem Design Services wie Design Reviews oder Unterstützung beim Carrier Design. Außerdem Design-in Support, Simulationen und thermische Modellierung. Intels Xeon-D-1700-Prozessor kombiniert bis zu zehn Cores, einen Speichercontroller sowie Netzwerkfunktionen mit hoher Bandbreite. Der On-Chip-Netzwerkcontroller unterstützt bis zu acht Ethernet Ports mit unterschiedlichen Konfigurationsmöglichkeiten. Sie reichen von 100 Mbit/s bis 25 Gbit/s pro Port und einem gesamten Durchsatz von bis zu 100 Gbit/s. Ein zusätzlicher 1/2,5-Gbit/s-Ethernet-Port basierend auf Intel i225 unterstützt TSN für Echtzeitanwendungen. Ein umfangreiches Angebot an PCI-Express-Lanes mit Gen 3 und 4 ermöglicht den Anschluss von externen Hardware-Beschleunigern, FPGAs, NVMe-Speicher sowie I/O-Geräten. Die Speicherkapazität lässt sich über RDIMMs oder UDIMMs von 8 bis 256 GB skalieren. Zur Erhöhung der Systemrobustheit können RDIMMs mit Error Correction Code (ECC) oder ECC UDIMMs zum Einsatz kommen.

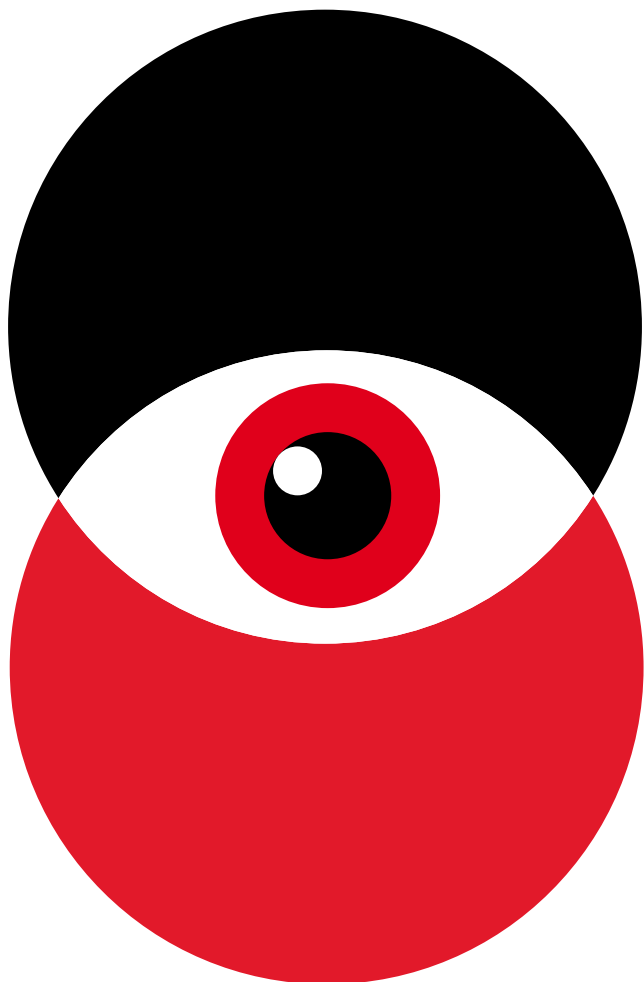


Neu im Angebot hat **Congatec** x86-basierte COM-HPC-Server-Module. Mit Intel-Prozessoren der Xeon-D-Reihe (Ice Lake D) sind ab sofort drei neue Server-on-Module-Familien verfügbar. Sie sind in Size E und D ausgeführt. Zu den Eigenschaften gehören bis zu 20 Cores,

bis zu 1 TB RAM, doppelter Durchsatz pro PCIe-Lanes auf Gen-4-Geschwindigkeit sowie bis zu 100-GbE-Konnektivität und TCC/TSN-Support. Die Module sollen Edge Server Designs im Vergleich zu herkömmlichen Servern deutlich verlängern, mit einer Verfügbarkeit von bis zu zehn Jahren. Sie bieten Hardware-Security-Funktionen wie Intel »Boot Guard«, »Total Memory Encryption – Multi-Tenant« sowie »Software Guard Extensions«. KI-Anwendungen profitieren von der integrierten Hardware-Beschleunigung einschließlich AVX-512 und VNNI. Für RAS-Fähigkeiten integrieren die Module die Intel »Resource Director Technology« und unterstützen Remote-Management-Funktionen wie IPMI und Redfish. Die Size-E-Module »conga-HPC/sLH« sind mit fünf verschiedenen Xeon-D-2700-Prozessoren mit wahlweise 4 bis 20 Cores und 8 DIMM-Sockeln für 2933 MT/s schnellen DDR4-Speicher mit ECC verfügbar. Die Server-Size-D-Module kommen mit fünf verschiedenen Xeon-D-1700-Prozessoren mit wahlweise vier bis zehn Cores. Beide Modulfamilien bieten 16x PCIe Gen 4 und 16x PCIe Gen 3 Lanes.



Kontron kündigt ebenfalls neue CoMs mit Intel Xeon-D-2700- und Xeon-D-1700-Prozessoren im COM-HPC-Server-Formfaktor an. Die Server-Plattform mit bis zu zehn Cores für den Intel-Xeon-D-1700- und maximal 20 Cores für den Xeon-D-2700-Prozessor in Kombination mit hoher Speicherkapazität und PCIe-Gen4-Fähigkeit gewährleistet eine gute Performance für anspruchsvolle Anwendungen. Die hohe Netzwerkkonnektivität mit bis zu 100GbE bietet Unterstützung für hohe Datendurchsätze in anspruchsvollen Netzwerkstrukturen. Ergänzt mit Echtzeitfähigkeiten wie niedriger Latenz und Determinismus mit TCC und TSN, die für ausgewählte Derivate verfügbar sind, ist die Plattform für den Einsatz in industriellen Automatisierungsprozessen geeignet. Mit erweitertem Temperaturbereich und 24/7-Zuverlässigkeit über zehn Jahre bei ausgewählten Produkten ermöglicht die Server-Grade-Plattform Implementierungen für raue Umgebungen und extreme Bedingungen. Das Size-D-Modul mit dem Xeon-D-2700-Prozessor ermöglicht volle Skalierbarkeit von 4 bis 20 Cores und 48 PCIe-Lanes. (ts) ■



B2B Marketing

Sie erwarten von Ihrem Marketing: Wirkung und Ergebnis. Sie bekommen von unserer Agentur: nur das. Um Ihre Kommunikationsziele zu erreichen, wählen wir immer den direktesten Weg. Dieser Weg kann über Content Marketing-Strategien, kreative Dienstleistungen wie Events oder über gezielte Performance-Kampagnen führen. Denn richtig ist, was wirkt.

Die B2B Agentur aus dem Haus WEKA Fachmedien.

b2impact.de

LEISTUNGEN

Corporate Publishing

Content-Kampagnen

Übersetzungen

Video- und
Audio-Content

Event-Marketing

Story-Services



Mit Continuous Integration/Deployment

Kurze Testzyklen realisieren

Software nach dem Entwickeln zu testen ist essenziell, jedoch nicht immer trivial und somit zeitintensiv. Um eine schnelle Markteinführung zu realisieren, sind Tests möglichst effizient durchzuführen und alle Fehler umfänglich zu bereinigen. Wie mit innovativen Test-Tools kurze Testzyklen gelingen können, zeigt Mixed Mode.

VON DR. RICHARD KÖLBL, MIXED MODE



Das automatisierte Deployment von Embedded Software mit anschließendem Test auf einer Zielhardware ist nicht trivial. Gleichwohl machen es agile Arbeitsweisen, Rationalisierung und Kostenreduktion sowie das allgemein steigende Bedürfnis nach intensiv getesteter Software nötig, Continuous Integration und Deployment (CI/CD) im Embedded-Bereich anzuwenden: Testen Entwickler Software in kurzen Zyklen, sinkt der Aufwand bei der Fehlersuche erheblich, da Fehler schneller zugrundeliegenden Änderungen zuzuordnen sind. Gerade Steuergeräte im medizinischen Bereich, in Nutzfahrzeugen oder Batteriesteuersysteme unterliegen streng einzuhaltenden Qualitätsvorschriften. Sie sind nahezu ausschließlich mit entwicklungsbegleitenden, automatisierten Tests einzuhalten, ohne den Aufwand zu sehr in die Höhe zu trei-

ben und einen entsprechenden Return on Investment zu gewährleisten. Um die Vorgehensweise in die Praxis umzusetzen, müssen Entwickler auf Hardware- und Software-Ebene verschiedene Herausforderungen angehen.

Simulieren der Hardware

Das erste Problem stellt oft die Hardware selbst dar. Oft ist in der Praxis die zu testende Umgebung der Komponente (Device under Test, DuT) lediglich eingeschränkt verfügbar – wenn sie überhaupt ohne Weiteres zugänglich ist. Schon das DuT selbst, beispielsweise die Steuerung der Bremsanlage einer Straßebahn, als Testhardware zu bekommen ist logistisch gesehen herausfordernd. Ebenso die limitierte Anzahl von Prototypen oder die

Bild 1: Schematische Darstellung des »MM-HILF« (links) mit angeschlossenem Device under Test. Im MM-HILF sind die beiden Hauptkomponenten Test Runner und Test Server zu sehen.

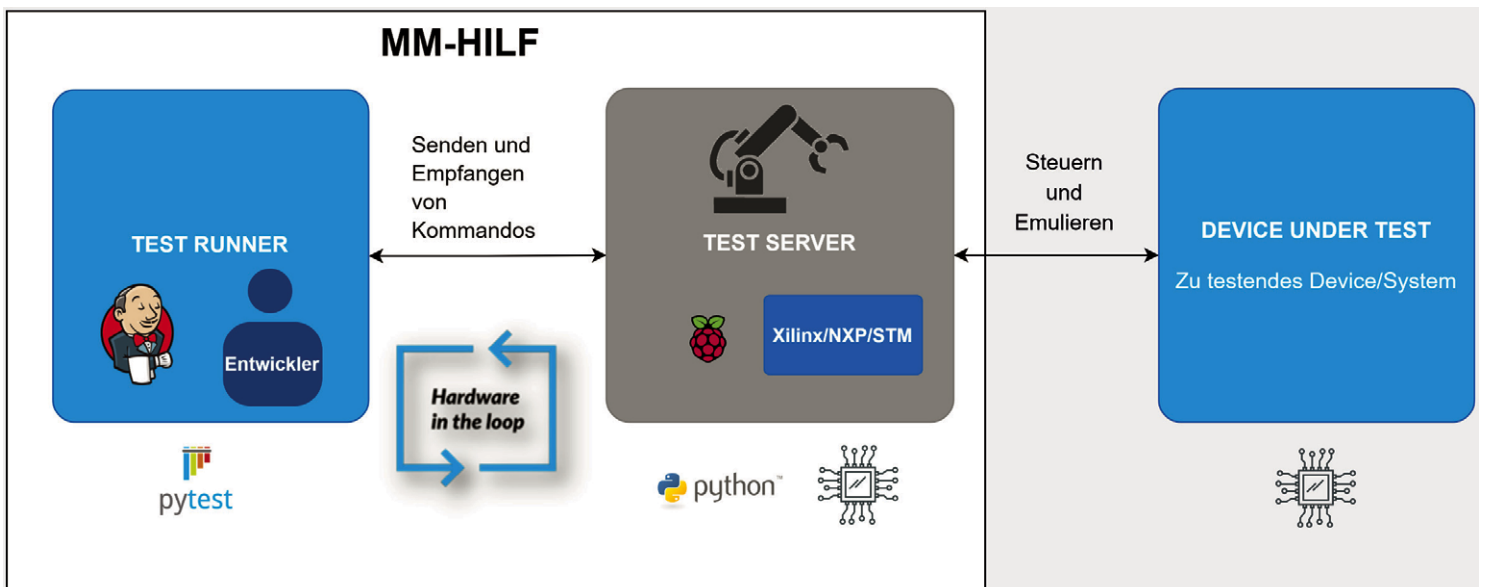


Bild: David Kauschke/Mixed Mode

schwierige Kontrollier- und Beobachtbarkeit. So ist es nicht möglich, die Umgebung selbst, also die Straßenbahn, in welche die zu entwickelnde Komponente nachher eingebaut wird, in einem Ingenieurbüro zu platzieren. Aus dem Grund emulieren Entwickler solche Umgebungen, um zumindest die funktionalen Tests an der Programmlogik auf der neuen Komponente ausführen zu können. Hierbei spiegelt das Emulieren dem DuT vor, es befinde sich in seiner normalen Umgebung, also beispielsweise der Straßenbahn. Nichtfunktionale Tests, die das Echtzeitverhalten oder interne Timings prüfen, sind natürlich in der realen Umgebung auszuführen. Es liegt jedoch auf der Hand, dass es ein entscheidender Vorteil ist, wenn zuvor anhand kurzzyklischer Tests in emulierten Umgebungen die Applikation auf dem DuT einen hohen Reifegrad erreicht hat. So lässt sich die Time to Market entscheidend reduzieren.

Ist die Emulation flankiert von einem Update Framework, einem Update Server sowie einem Build Server, so ergibt sich ein automatisiertes CI/CD-System zur kontinuierlichen Testdurchführung an einem Embedded-System. Eine praxisbewährte Anwendung eines solchen Systems bietet Mixed Mode – mit der Kombination des eigens entwickelten Hardware-in-the-Loop Frameworks »MM-HILF« mit dem firmeneigenen Linux Update Framework LIUF. MM-HILF ist ein Embedded Linux Framework auf Basis von Python, das die Rolle der Umgebung des DuT einnimmt. Je nach Use Case emuliert es die relevanten Aktoren, Sensoren sowie diversen Schnittstellen, sozusagen die testrelevanten Anteile der Straßenbahn, um beim Beispiel zu bleiben. Das MM-HILF läuft z. B. auf einem Raspberry Pi, verfügt standardmäßig über die gängigen Schnittstellen und ist ohne großen Aufwand individuell erweiterbar. Hierdurch ist die zentrale Forderung nach Kontrollier- und Beobachtbarkeit gegeben, die Unternehmen an Softwaretests stellen. Außerdem ist das Testsystem skalierbar und so an die jeweiligen Bedürfnisse des DuT anpassbar. Somit gibt es keine Engpässe mehr bei der Verfügbarkeit der Hardware.

Auf dem MM-HILF laufen als die zwei zentralen Komponenten ein Test Server und ein Test Runner, beide Python-basiert (Bild 1). Der Test Server, beispielsweise von Xilinx, NXP Semiconductors oder STMicroelectronics, emuliert die Umgebung für das DuT und steuert es, während auf dem Test Runner die Testausführung selbst abläuft. Hierbei ist das DuT selbst über die jeweilig relevanten Schnittstellen an das MM-HILF angeschlossen.

Deployment von Binaries

Auf Software- oder Binary-Ebene gibt es weitere Schwierigkeiten zu lösen. Zum einen sind Deployments von falschen Binaries zu verhindern, beispielsweise an falsche Speicheradressen oder in den falschen Speicher. Hierfür gibt es Unified-Modelling-Language(UML)-basierte Deployment-Diagramme, die dokumentieren, welche binären Artefakte für welche Speicherbereiche bestimmt sind. Zum anderen ändern sich im Laufe des Entwickelns die Binaries, die zu updaten sind. Sind es zu Beginn des Entwickelns die tieferliegenden Anteile wie Kernel oder First Stage Bootloader, ist es später bevorzugt die Applikation selbst, die im Zuge des fortschreitenden Entwickelns zu deployen und testen ist. Geschickte Systempartitionierung sowie das Verwenden eines Root File System neben einem Application File System reduzieren den Umfang der jeweils abzuliegenden Firmware-Daten. Diese können je nach System bei vollem Umfang mehrere GB umfassen. Weiterhin sind alle möglichen Fehler Szenarien bei einem Deployment zu berücksichtigen. Um lediglich zwei zu nennen: Fehler während des Deployments, beispielsweise aufgrund Netz- oder Stromausfall, oder ein inkonsistentes System nach einem Deployment aufgrund fehlerhafter Firmware. Für Fehler dieser Art müssen Entwickler Recovery- beziehungsweise bootbare Rescue-Systeme oder sonstige Fallback-Szenarien vorhalten.

Um Probleme solcher Art in den Griff zu bekommen, können Entwickler das MM-HILF mit dem von Mixed Mode entwickelten Linux Update Framework LIUF kombinieren. Es wurde für die Client-Seite Linux-basierter, verteilter IoT-Systeme entwickelt und setzt daran an, Laufzeitinstanzen eines Update-Systems auf dem aktuellen Stand der Technik »As a Commodity« zu erzeugen. Außerdem minimiert es die Risiken, die aufgrund sich ändernder Anforderungen im Bereich des Software Deployment entstehen, und richtet den Fokus der Entwicklungstätigkeit weg von Boilerplate hin zu fachlicher Domänenlogik. Das Framework ist seit 2020 verfügbar und wird von mehreren industriellen Nutzern eingesetzt. Es bietet eine in Python 3 entwickelte Plugin-Architektur und folgt dem objektorientierten Entwicklungsansatz. Zudem bildet es alle fachlichen Aspekte über Schnittstellen und Basisklassen ab, die der User entsprechend seinen Bedürfnissen zum Erweitern und Spezialisieren implementieren kann. In der Praxis hat sich gezeigt, dass das System über seine entwicklerfreundliche Struktur der Abstraktionshierarchie gut anwendbar ist.

Bild: Heinrich Schönberger/Mixed Mode

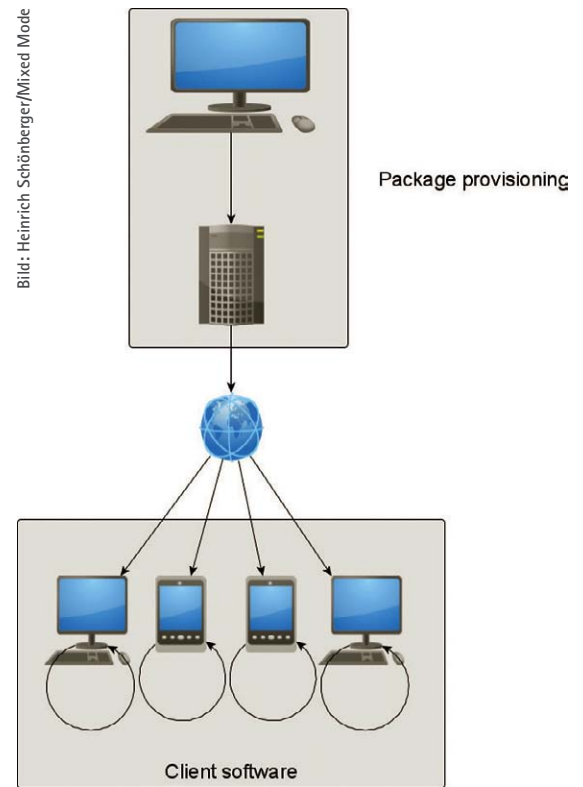


Bild 2: Schematische Darstellung der Ausführung eines Deployments mit dem »LIUF« in einem verteilten Entwicklungsnetz.

Eine Besonderheit des Systems besteht darin, dass Entwickler mit hinreichend komplex definierten Update-Mechaniken ebenfalls Plugins »On the Fly« aus den Update-Paketen extrahieren, laden und ausführen können. So können technische Details des Update-Vorgangs in verschiedenen Szenarien vor dem Zugriff eines potenziellen Angreifers verborgen bleiben. Das LIUF ist prinzipiell bereits mit vielen Freiheitsgraden konfiguriert und über die Plugin-Struktur ergänzbar. Es enthält somit von vorneherein eine Reihe von Standardmodulen. Für Prototypen oder Anforderungen eingeschränkter Spezifität können Entwickler so gängige Use Cases aus dem Stand umsetzen. Beispiel: Das LIUF bietet eine Paketaktualisierung über »apt« und »dpkg« und stellt eine sichere Kommunikation mit der »Hawkbite Management API1« bereit. Verschlüsselte und signierte Images können zum Update auf Block Devices (u. a. SD, eMMC, SSD, HDD) transferiert und ausgerollt werden. Eine besondere Synergie ergibt sich aus der Kombination von Erweiterung und Konfiguration des LIUF mit der aktuellen Spezifikation von »The Update Framework« 2 (TUF), das ebenso in anderen gängigen Update-Systemen zum Einsatz kommt. Hierdurch erweitert sich der technische Rahmen des LIUF um die Rollen- und Delegationskalküle von TUF, um ein Beispiel zu nennen.

Ein typischer CI/CD-Zyklus

Der Ablauf eines CI/CD-Zyklus läuft standardmäßig wie folgt ab: Nach der Entwicklung eines Software-Inkrements legt das CI-System, getriggert durch den Build Server (z. B. Azure DevOps oder AWS in einer Cloud), den Firmware-Blob sowie den HILF-Blob ab. Ersterer umfasst die neue Version der Firmware auf dem DuT, die zu testen ist. So beinhaltet der HILF-Blob die aktuelle Version des Test-Frameworks, angepasste beziehungsweise neugeschriebene Testfälle und Testplan. Das Deployment selbst steuert das LIUF, das die Konsistenz sowie das Absichern der Updates gewährleistet. Für den Fall eines inkonsisten-

ten Zustands des DuT oder eines Übertragungsproblems, das bei verteilten Arbeitsgruppen durchaus vorkommen kann, gewährleistet das LIUF den Rollback in einen definierten Vorzustand. Ausführen, Steuern und Auswerten der Tests selbst obliegen Test Runner und Test Server auf dem MM-HILF, wobei LIUF und MM-HILF auf den jeweiligen Anwendungsfall über Pythonskripte zugeschnitten sind. Anschließend werden die Testergebnisse dem Build Server, also der obersten steuernden Applikation, zurückgespielt, wo sie visualisiert und archiviert werden.

Selbstredend ist es auf die Weise möglich, eine verteilte Entwicklungsstruktur umzusetzen, die mittlerweile mit zunehmendem Homeof-

fice gegeben ist. Zudem stellt das LIUF Security-Applikationen bereit, die Updates über das Netz absichern. Je nachdem, welches System zum Einsatz kommt, ist schließlich ebenfalls der jeweilige Projektstatus mit den Testergebnissen zu verknüpfen. Beispielsweise bietet Azure DevOps diese Funktion, das die agile Produktentwicklung (z. B. Scrum) vom Verwalten der Product Backlogs, der Testfälle und -pläne, die Build Pipelines mit ihren Triggern und Visualisieren aller Build- und Testergebnisse unterstützt. Kombiniert man die Komponenten, ergibt sich eine praxisbewährte, erweiterbare und vor allem kostengünstige Applikation, um gewissermaßen die Bremsensteuerung einer Straßenbahn neben sich auf dem Entwicklerschreibtisch zu testen. (ts) ■

Hardware Debugging

Das »täglich Brot« beim Entwickeln von Embedded Software

Halbleiter werden immer kleiner und leistungsfähiger, die Anforderungen an die Applikation höher, die Software komplexer: Hardware-Debugging-Tools von iSystem unterstützen Entwickler dabei, funktionsfähigen und sicheren Code zu erstellen. Der Hardware-Debugger wird dabei zunehmend zum Prozess-Tool.

VON EROL SIMSEK,
CEO VON ISYSTEM



In den 1990er-Jahren existierten für das Debugging von Embedded Software auf einer realen Hardware im Prinzip lediglich zwei Tools: Der Monitor-Debugger, also ein Stück Software, das im Speicher des Embedded-Systems programmiert war und auf Anfragen einer Debugger Software von außen reagierte. Außerdem der In-Circuit Emulator, eine Hardware, die grundsätzlich den in der Zielhardware befindlichen Mikrocontroller bzw. Prozessor durch Adaption ersetzte und emulierte (Bild 1).

Ersteres Tool war günstig und erfüllte grundlegende Funktionen des Debuggings, zweiteres war sehr teuer, kompliziert zu bedienen und die Adaption oft wackelig und fehleranfällig. Dafür erhielt der Entwickler volle Transparenz

und Zugriff auf alle Busse des Prozessors. Zeitmessungen und Analysen zur Codeabdeckung waren bereits sehr gut möglich. Halbleiterhersteller mussten für den Zweck allerdings einen speziellen, sogenannten Emulations-Chip mit zusätzlich herausgeführten Pins entwickeln – ein nicht unerheblicher Kostenfaktor für alle Beteiligten.

Mit der zunehmenden Miniaturisierung der Halbleiter und dem Implementieren von On-Chip-Debug-Schnittstellen veränderte sich ebenfalls der Debugger als Werkzeug. Mehr und mehr Funktionen, die vorher in Hardware gegossen waren, wurden über Software realisiert. So wurden die Entwicklungsumgebungen und die Debugger Software mächtiger, die Hardware kleiner bei steigender Leistungs-

higkeit in Bezug auf Bandbreite und Geschwindigkeit. Allerdings sind die grundlegenden Use Cases des Debugging heute noch dieselben.

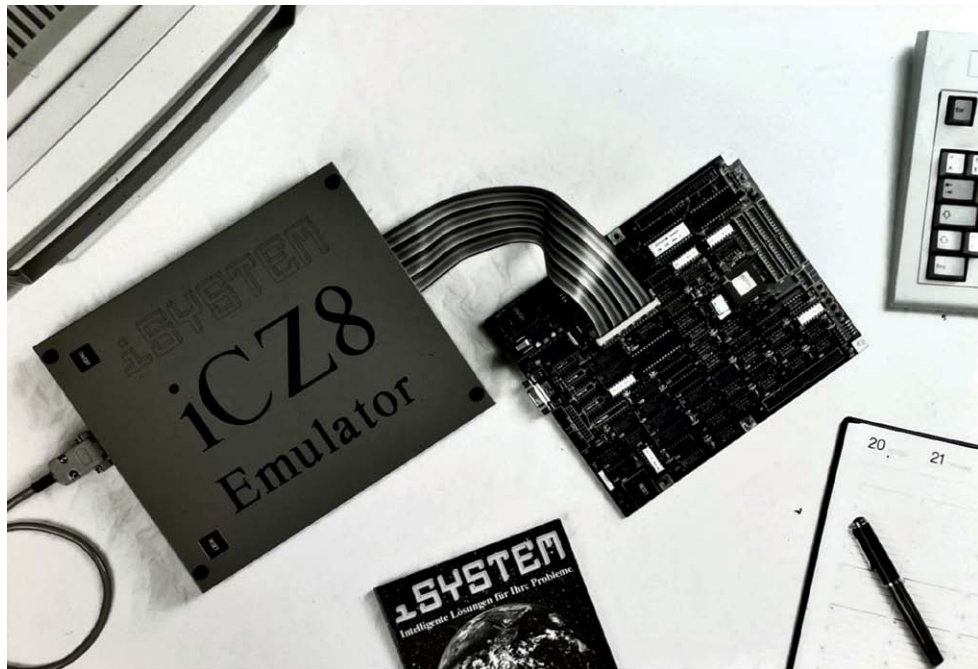
Entwickeln mit Hardware Debugger

Von »printf« über »just«-Flash bis hin zu Breakpoints, Real Time Watches und Step Over, so könnte man Debugging kurz beschreiben. Prinzipiell setzen Entwickler Debugging zum Entwickeln und zur Fehlersuche beim Entwickeln von Treibern, Board/Hardware Bring-up, Boot-Prozessen und vielem mehr als Standardmethode für Low-Level-, also hardwarenahem Entwickeln ein. So eignet sich ein Debugger zum Beispiel, um

- die Software auf eine Hardware zu flashen und auszuführen oder an einer bestimmten Stelle im Code mittels Breakpoint zu stoppen,
- Speicherbereiche und Register zu überprüfen oder zum Testen zu manipulieren und
- den Call Stack auszulesen.

Wunsch ist, dass der Debugger einfach anzuwenden, verständlich und im Prinzip das ist, was das Gros der Entwickler unter Debugging versteht. Meist hat man nicht mehr Zeit, um sich mit dem Debugger selbst intensiv zu beschäftigen, um eventuell das ein oder andere zusätzliche Feature zu entdecken, das viel Zeit bei der Fehlersuche einsparen könnte.

Eine bislang unterschätzte Technik ist zum Beispiel Tracing. Es gibt Einblicke in den Ab-



Bilder: iSystem

Bild 1: In-Circuit Emulation Ende der 1980er-Jahre

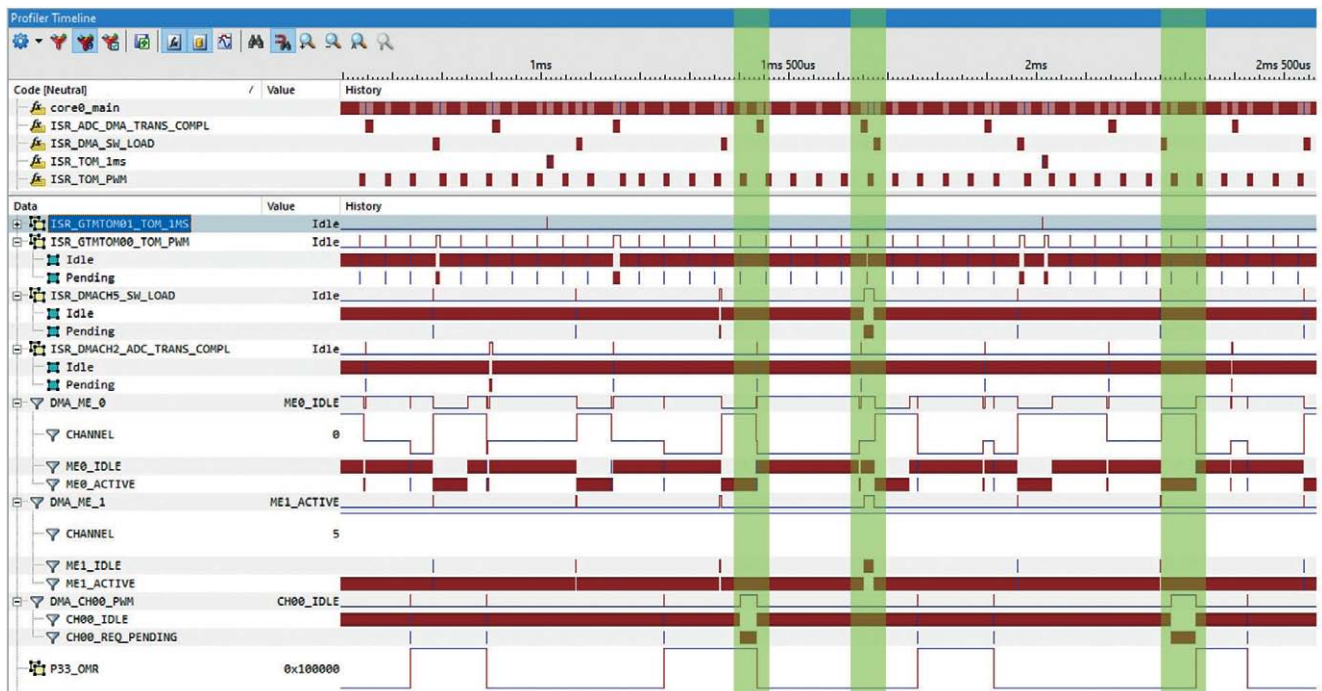
lauf der Software, ohne das Laufzeitverhalten zu beeinträchtigen. Der Entwickler bekommt so ein reales Abbild der Software auf der Hardware. Sporadisch auftretende Fehler und Flaschenhalse in der Software lassen sich so aufdecken.

Mikrocontroller, Prozessoren und SoCs

Die Evolution des Debugging geht einher mit der Miniaturisierung der Halbleiter, deren zunehmender Komplexität und Geschwindigkeit. In den letzten 15 Jahren hat die Embedded-

und insbesondere die Automobilindustrie viele zusätzliche Funktionen in ihre Produkte eingeführt. Hiermit schafft sie es, die heutigen und zukünftigen Umweltvorschriften zu erfüllen und die Anzahl der Autounfälle im Allgemeinen zu reduzieren. Die Autos werden effizienter entwickelt und produziert, indem Funktionen auf mehrere elektronische Steuergeräte (ECUs) verteilt werden, anstatt ein dediziertes Steuergerät nach Funktion zu entwickeln. Mit neuen Funktionen heben sich die Hersteller auch von der Konkurrenz ab. Um all das zu erreichen, benötigt die Automobilindustrie die Halbleiterhersteller, um ihrer An-

Bild 2: Der „winIDEA Analyzer“ von iSystem, links die aufgezeichneten Objekte und rechts deren zeitliche Korrelation



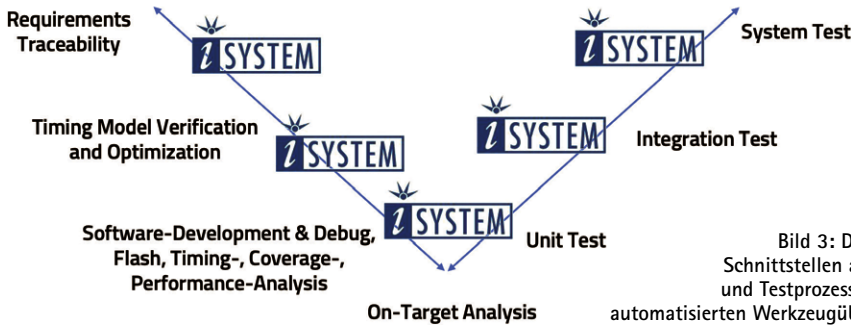


Bild 3: Debugger bieten heute Schnittstellen an, die Entwicklungs- und Testprozesse mit fließenden und automatisierten Werkzeugübergängen realisieren.

frage nachzukommen und kompaktere und schnellere Mikrocontroller zu entwickeln und herzustellen.

So waren die eingebetteten Multicore-Mikrocontroller, Controller mit zwei oder mehr Kernen, geboren. Der Wechsel von Single- zu Multicore-Architekturen in Steuergeräten brachte neue Herausforderungen für alle Beteiligten mit sich. Zudem wurden die Anbieter von Embedded Software Tools mit neuen Fragen konfrontiert, angefangen bei dem einfachen Zugriff auf alle Kerne eines Multicore-Steuergeräts bis hin zum Verteilen von Embedded und Legacy Software auf verschiedenen Kernen, die effizient und gleichzeitig mit hoher Leistung ausgeführt werden. Somit war die traditionelle Art des Entwickelns von Embedded Software bereits zu diesem Zeitpunkt zu hinterfragen.

Mit der Einführung von High-Performance-Plattformen bzw. -Computing und Many-Core-Systemen finden Prozessorarchitekturen Einzug in die Entwicklung, deren Komplexität alles bisher Gesehene weit überschreitet. Welche Rolle spielt hier noch das Debugging? Im Prinzip bleibt es bei den Basics. Hinzu kommen externe Flash-Bausteine, die zu bedienen sind. Debugger helfen zunächst, den Boot-Prozess zu kontrollieren, um dann im nächsten Schritt einzelne Teile und Kerne der Prozessoren und die darauf laufende Software näher zu untersuchen.

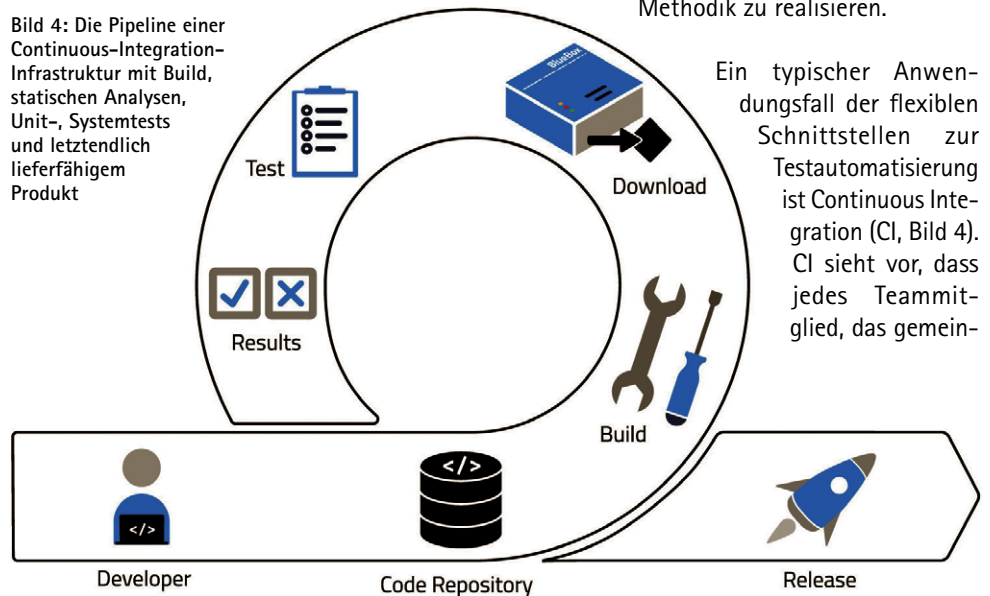
Neben Standard-Debugging-Funktionen und aufgrund der steigenden Komplexität der Software-Systeme nutzen Entwickler zunehmend Analysemöglichkeiten wie die Timing-Analyse, Funktions-Profilierung oder CPU-Load-Messung (Bild 2). Voraussetzungen hierfür sind die Verfügbarkeit von Trace-Schnittstellen auf dem eingesetzten Halbleiter und ein entsprechender Debugger, dessen Software solche Funktionen umsetzt. Die technischen Weiterentwicklungen am Halbleitermarkt verändern den Software-Entstehungsprozess und somit wiederum den Debugger als grundlegendes Werkzeug hin zum Prozesswerkzeug.

Software-Entwicklungsprozesse und Standards

Verteilte Entwicklungsteams, eine zunehmend komplexe Codebasis, wachsende funktionale Anforderungen, Standardisierung und wenig Zeit: Auch beim Entwickeln von Embedded Software können die Ingenieure dem Druck, ein zuverlässiges und sicheres Produkt in möglichst kurzer Zeit zur Marktreife zu bringen, nur mit einem hohen Maß an Abstraktion und Automatisierung begegnen.

Werkzeuge im klassischen Sinne müssen deshalb heute vielseitiger einsetzbar sein denn je. Früher ausschließlich von Mikrocontroller-Experten als ein hardwarenahes Entwicklungswerkzeug eingesetzt, findet man einen Debugger heute zunehmend in unterschiedlichen Situationen einer Software-Entwicklung wieder. Hierbei verbindet der Debugger nach wie vor die eigentliche Zielhardware über Standard-Debug-Schnittstellen mit dem Zweck, Embedded Software so nah wie möglich auf der eigentlichen Hardware zu entwickeln und zu testen. Neben der einfachen Schnittstellenfunktion zur Zielhardware stellen Debugger schon lange Funktionen zur professionellen Fehlersuche und somit zum Testen einer Software bereit.

Bild 4: Die Pipeline einer Continuous-Integration-Infrastruktur mit Build, statischen Analysen, Unit-, Systemtests und letztendlich lieferfähigem Produkt



Ein typischer Anwendungsfall der flexiblen Schnittstellen zur Testautomatisierung ist Continuous Integration (CI, Bild 4). CI sieht vor, dass jedes Teammitglied, das gemein-

Hierbei haben die Entwickler die Möglichkeit, das Ausführen der laufenden Software nachzuverfolgen. Sie können den Programmzustand inspizieren sowie das Ausführen des Programms unter bestimmten Bedingungen anhalten. Das geschieht mit minimaler oder komplett ohne Beeinflussung der untersuchten Software. Professionelle Debug-Werkzeuge ermöglichen zusätzlich das Aufzeichnen von Abläufen in der Software in Echtzeit (Tracing), das Protokollieren von Ausführungszeiten im Bereich von Taktzyklen sowie das für das Testen relevante Beurteilen der abgearbeiteten Teile der Software (Code Coverage).

Damit ein Kunde all die Funktionen flexibel nutzen kann, stellen die Debugger-Hersteller generische Schnittstellen bereit, die die Integration der Werkzeuge in den Entwicklungs- und Testprozess (Bild 3) des Kunden ermöglichen. Die Schnittstellen müssen sich zum Lösen verschiedener Aufgaben eignen (Entwickeln, Testen, Verifizieren und Validieren von Software und Hardware). Hier ist der Standard die Unterstützung von Programmier- (C, C++, C#, Java etc.) und Scriptsprachen (Python etc.) zum Fernsteuern des Entwicklungs-Tools aus einer anderen (kundenspezifischen) Applikation. Im Prinzip sind dann Prozesssteile sowohl während des Entwickelns als auch des Tests automatisierbar.

Des Weiteren stellen die Debugger von heute »Mini-HIL«-Funktionen (Hardware in the Loop, Mess- und Stimulimodule für Tests) bereit, um digitale und analoge Signale zu erzeugen oder zu messen. Hiermit ist es möglich, bereits während der Software-Entwicklung sehr nah an der Realität und so früh wie möglich zu testen. Wichtig hierbei ist, dies aus der gewohnten Umgebung heraus, quasi on-the-fly und ohne die Aneignung einer neuen Methodik zu realisieren.

sam mit anderen an einer Software arbeitet, seinen geänderten oder neu erstellten Code in kurzen Abständen in ein mit dem Team geteiltes Repository integriert. Hierfür gibt es eine Reihe von geeigneten Continuous Integration Servern wie Jenkins, GitLab, TeamCity, CircleCI oder GitHub Actions. Mit der Integration löst man über eine CI-Software, inhouse oder in der Cloud gehostet, eine schnelle und automatisierte Reihe von Schritten – eine »Pipeline« – aus. Sie umfasst in der Regel den Build, statische Analysen sowie Unit- und Systemtests.

Somit wird der klassische Debugger zum Testwerkzeug für Tests auf der realen Hardware. Grundsätzlich kann ein Entwickler eine Software ebenfalls unabhängig von der Zielhardware umfangreichen Tests unterziehen. Dennoch werden in simulierten Umgebungen nicht alle potenziellen Fehler aufgedeckt: So ist die benötigte Hardware-Peripherie oft nicht verfügbar oder die Applikation verhält sich nicht exakt gleich wie auf realer Hardware, das Timing-Verhalten ist anders oder der Cross-Compiler generiert zielspezifischen Objektcode und damit nicht den gleichen Code wie der Compiler, den man für die Testumgebung verwendet.

Aus dem Grund ist es sinnvoll, frühzeitig so nah wie möglich an der realen Hardware zu testen, um die korrekte Funktion des Endprodukts sowie das exakte Timing-Verhalten der Applikation zu gewährleisten.

Safety-Standards wie ISO 26262 und DO-178C beeinflussen zum einen den Funktionsumfang von Werkzeugen sowie das Erbringen eines Nachweises der Korrektheit der Funktionen beim Kunden selbst. Insbesondere Kunden aus der Luftfahrt – aber auch in jüngster Zeit aus der Automobilindustrie – fordern vom Tool-Hersteller eine Zusammenarbeit in puncto Tool-Qualifizierung. Hierzu müssen Tool-Hersteller Nachweismöglichkeiten der funktionalen Korrektheit der eingesetzten Werkzeuge bezogen auf bestimmte Use Cases schaffen. Das können organisatorische Maßnahmen sein, also zum Beispiel externe Audits des Entwicklungsprozesses oder Zertifizierungen der Werkzeuge durch unabhängige Dritte oder Referenz-Toolsuiten, die Kunden beim Erstellen des Korrektheitsnachweises unterstützen. Oben dargestellte Methoden zum Automatisieren von Testabläufen mittels Debugger eignen sich sehr gut für solche Tool-Qualifizierungsvorgänge.

Zusammenarbeit essenziell

Der Debugger ist zunehmend ein Prozesswerkzeug – die Basis-Funktionen eines Debuggers finden ihre gewohnte Anwendung und werden mit mächtigen Analysefunktionen ergänzt. Allerdings erhöhen die zunehmende Komplexität von Software, der Einsatz von immer mehr Soft- und Hardware Tools beim Entwickeln von Software selbst sowie deren Interdependenzen den Bedarf an Wissenstransfer und Beratungsservices zwischen Toolherstellern, Chiplieferanten und Kunden. Eine kontinuierliche und offene Kommunikation zwischen allen Beteiligten ist der Schlüssel zum Erfolg. Schon heute wollen Entwickler keine Werkzeuge mehr kaufen, sie wollen sie nutzen, wann und wo immer sie sie benötigen. Neue Geschäftsmodelle für die Software-Entwicklung und -Test kommen dort zum Einsatz, wo Tools, Wissenstransfer und Beratung ein gemeinsames Produkt und letztendlich eine Dienstleistung sind. Wie in der Softwareindustrie ist für die globale Entwicklung und den Test von Embedded Software das Subscripti-on-Business-Modell gut geeignet. (ts) ■

IMPRESSUM

Director Content Electronics: Dr. Ingo Kuss
Markenteam: Dr. Ingo Kuss (ku/1324), Chefredakteur (verantwortlich für den Inhalt), Heinz Arnold, Stellvertretender Chefredakteur (ha/1253), Achim Grolman, Chef vom Dienst (ag/1318)
Redaktionsteam: Ralf Higgele (rh/1341), Engelbert Hopf, Chefredakteur (eg/1320), Ute Häußler (uh/1369), Irina Hübner (ih/1339), Andreas Knoll, Ltd. Red. (ak/1319), Corinna Puhmann-Hespen (cp/1316), Corinne Schindlbeck, Ltd. Red. (sc/1311), Tobias Schlichtmeier (ts/1368), Harry Schubert (hs/1338), Iris Stroh, Ltd. Red. (st/1326), Kathrin Veigel (kv/1746), Nicole Wörner (nw/1325), Karin Zühlke, Ltd. Red. (zü/1329)
Redaktionsassistent: Alexandra Chromy (ac/1317), Rainer Peppelreiter (rap/1312)
Layoutteam: Wolfgang Bachmaier (LtG.), Andreas Geyh, Norbert Preiss, Bernhard Süßbauer, Alexander Zach

So erreichen Sie die Redaktion: Tel.: 089 25556-1312 Fax: 089 25556-1399
 www.weka-fachmedien.de Redaktion@markt-technik.de

Director New Business: Marc Adelberg (1572) – **Sales Director New Business:** Carolin Schlüter (1570)
Sales Director New Electronics: Christian Stadler (1375)
Regional Sales Managers: Petra Beck (1378), Sandra Huber (1370), Tanja Lewin (1386), Martina Niekrawietz (1309)
Sales Operations Specialist: Simone Schiller (1383)
Assistenz: Rosi Böhm (1307)
Anzeigenverwaltung und Disposition: Julia Hecker (1475), Nelli Schulz (1483)
International Account Manager: Martina Niekrawietz (1309)
Auslandsrepräsentanten (Foreign Representations):
 USA: Véronique Lamarque, EEtech Media, Ilc, 80 Kendrick Street, Brighton, MA 02135,
 Phone/Fax: +1 860-536-6677, E-Mail: veronique.lamarque@gmail.com, Skype: EEtech Media
 China: Judy Wang, Worldwide Focus Media Co., Ltd., Unit 17, 9/F Tower A, New Mandarin Plaza,
 No.14 Science Museum Road, Tsimshatsui, Kowloon, Hong Kong, Tel.: +852-30780826,
 E-Mail: Judywang2000@vip.126.com

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung: Tel.: 089 25556-1307 Fax: 089 25556-1651
 media@markt-technik.de www.elektroniknet.de/media

Vertriebsleiter: Marc Schneider (1509, mschneider@weka-fachmedien.de)
Leitung Herstellung: Marion Stephan (1442)
Sonderdruck-Dienst: Alle in dieser Ausgabe erschienenen Beiträge können für Werbezwecke als Sonderdrucke hergestellt werden. Anfragen an Melanie Griesbach, Tel. 089 25556-1440, E-Mail: MGriesbach@wekanet.de
Druck: L.N. Schaffrath Druck Medien, Marktweg 42-50, 47608 Geldern, auch Beihefter und Beilagen

Urheberrecht: Alle Rechte, auch Übersetzungen, vorbehalten. Falls unzutreffende Informationen enthalten sein sollten, kommt eine Haftung nur bei grober Fahrlässigkeit des Verlags oder seiner Mitarbeiter in Betracht.

Geschäftsführer: Kurt Skupin, Matthäus Hose

© 2022 WEKA Fachmedien GmbH
 Anschrift: WEKA Fachmedien GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar,
 Tel. 089 25556-1000, Fax 089 25556-1399, www.weka-fachmedien.de

INSERENTENVERZEICHNIS

Advantech Europe BV Zweigniederlassung Deutschland	www.advantech.eu	7, 21, 50
BRESSNER Technology GmbH	www.bressner.de	11
EKF Elektronik GmbH	www.ekf.de	9, 50
InnoDisk Corporation	www.innodisk.com	23
InoNet Computer GmbH	www.inonet.com	50
Kontron Europe GmbH	www.kontron.com	1
reikotronic GmbH	www.reikotronic.de	24
Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH	www.rutronik.com	3
Spectra GmbH & Co. KG	www.spectra.de	13, 50
WEKA FACHMEDIEN GmbH	www.weka-fachmedien.de	2, 15, 19, 35, 51, 52
WIBU-SYSTEMS AG	www.wibu.de	25

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

ADVANTECH Europe B.V.
Industriestr. 15
82110 Germering
Tel.: 00800-2426-8081 (gebührenfrei)
Fax: +49 (0) 89 125 991 220

E-Mail: embedded@advantech.eu
www.advantech.eu/embcore

Gründungsjahr: 1983
Mitarbeiter: 8000

Produktportfolio: Embedded- und Automatisierungsprodukte und -Lösungen

Firmenausrichtung:

Das 1983 gegründete Unternehmen Advantech ist ein führender Anbieter bewährter und innovativer Produkte, Dienstleistungen und Lösungen. Advantech bietet umfassende Systemintegrations-, Hardware-, Software- und kundenspezifische Design-Services sowie Embedded-Systeme, Automatisierungsprodukte und weltweiten Logistik-Support. In enger Zusammenarbeit mit seinen Partnern entwickelt Advantech Komplettlösungen für die verschiedensten Anwendungsfälle in den unterschiedlichsten Branchen. Unser Ziel ist es, die Welt mit intelligenten Lösungen zu versorgen. Dazu entwickeln wir gezielt Produkte im Bereich Automatisierung und Embedded Computing, mit denen intelligentere Arbeits- und Lebensbedingungen geschaffen werden können.

Dienstleistungen:

Advantech Embedded Core Services bieten seinen Kunden auf das Design-In ausgerichtete Dienste an. Diese Lösungen ermöglichen die umfassende Integration von Embedded Boards, Peripheriemodulen und Software. Mit seinem speziellen Fokus auf Embedded Design-In-Services unterstützt Advantech Embedded Core Services Elektronikentwickler bereits im Design-In-Prozess und eröffnet ihnen zahlreiche Vorteile wie die Verkürzung der Design- und Integrationszyklen sowie die Minimierung von Ungewissheiten und Risiken.

Präsenz:

Die globale Präsenz von Advantech ermöglicht einen zuverlässigen Kunden-Support vor Ort. Advantech unterhält mehr als 12 regionale, gebührenfreie Service-Hotlines, Niederlassungen in 92 Städten und 23 Ländern.



EKF Elektronik GmbH
Philipp-Reis-Straße 4
59095 Hamm
Tel.: +49 (0) 2381 6890-0
Fax: +49 (0) 2381 6890-70

E-Mail: sales@ekf.de
www.ekf.com

Gründungsjahr: 1972
Mitarbeiter: 45

Produktportfolio: Microcomputersysteme und Baugruppen auf Basis der CompactPCI-Technologie, Embedded Blue – die Industrie-Box-Serie von EKF, I/O-Modullösungen für den XMC-Standard.

Firmenausrichtung: EKF Elektronik verfügt über 40 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung modularer Industriecomputer. Heute bilden auf Intel-Technologie basierende CPU-Boards sowie periphere Baugruppen für die Standards Compact-PCI, PlusIO und CompactPCI Serial den Produktschwerpunkt. Auf diesem technologischen Konzept werden auch Multi-CPU-Systeme, Media-Server sowie Single-Board-Lösungen angeboten.

Dienstleistungen: EKF Elektronik bietet neben Standardprodukten auch die Entwicklung und Fertigung kundenspezifischer Baugruppen und Systeme.

Präsenz: Vom Firmensitz in Hamm (Westf.) sowie dem Vertriebsbüro in Nürnberg werden Kunden in Deutschland und dem deutschsprachigen Ausland direkt betreut. Weltweit garantiert ein Netzwerk leistungsstarker Distributoren die Verfügbarkeit der Produkte inkl. technischem Support.

Zielmärkte: Dank der konsequenten Umsetzung des modularen Konzeptes sind EKF-Produkte in unterschiedlichsten Applikationen weltweit im Einsatz. Aufgrund der Eignung für raue Umgebungsbedingungen empfehlen sich EKF-Produkte insbesondere auch für Applikationen in den Bereichen Transportation, Automotive, Process Control, Off-Shore, Mining, Medical, Surveillance etc.

Referenzen: Die Liste zufriedener und langjähriger EKF-Kunden reicht vom Global Player bis zum kleinen Mittelstandsbetrieb.

Unternehmens-/Fertigungsstandorte: Entwicklung, Produktion und Vertrieb in Hamm (Westf.), Vertriebsbüro-Süd in Nürnberg.

Qualitätsmanagement: Seit 1996 durchgängig nach ISO 9001 zertifiziert.



Spectra GmbH & Co. KG
Mahdenstraße 3
D-72768 Reutlingen
Tel.: +49 (0) 7121 1432-10
Fax: +49 (0) 7121 1432-190
spectra@spectra.de
www.spectra.de

Die 1982 gegründete Spectra GmbH & Co. KG hat langjährige Erfahrungen in den Bereichen Industrie-PC, industrielle Kommunikation und Automation. Zu unseren Leistungen im Industrie-PC Bereich gehören die Entwicklung und Fertigung von individuellen Industrie-PC Systemen auch in kleinen Stückzahlen. Neue technische Entwicklungen integrieren wir zum Vorteil unserer Kunden in unsere bestehenden Leistungen. So erarbeiten wir zum Thema Industrie 4.0 & IIoT mit unseren Kunden Komplettpakete bestehend aus Beratung, IIoT-Produkten, Konfiguration und Programmierung. Neu ist auch die Einbindung von Sprachsteuerungslösungen in unsere Industrie-PC, was eine ganz neue Art der Interaktion von Mensch und Maschine zulässt.

Unsere Leistungen:

- **Herstellung kundenspezifischer Industrie-PC:** Individualisierung ab Losgröße 1, inkl. Software und Kundenimage. Durchführung umfangreicher Tests. Versionsverwaltung. Eigene Produktserien: Spectra PowerBox (Mini-PC) und Spectra PowerTwin (Panel-PC & Monitore).
- **IPC-Komponenten:** Vertrieb industrieller PC-Boards von Nano-ITX bis ATX, Entwicklung kundenspezifischer Board-Sets, Vertrieb von industriellen Speichern, Prozessoren, CPU-Karten.
- **Industrielle Kommunikation:** Vertrieb hochwertiger Ethernet Switches. Umfangreiches Angebot an Schnittstellenwandlern, Repeatern und Routern.
- **Automation:** Intelligente IoT-Controller, kompakte HMI + SPS, Feldbus E/A-Module und -Systeme, PAC.



InoNet Computer GmbH
Wettersteinstraße 18
82024 Taufkirchen
Tel.: +49 (0)89 / 666 096-0
E-Mail: info@inonet.com
www.inonet.com

Gründungsjahr: 1998
Mitarbeiter: 70-80

Produktportfolio: 19" Industrie-PCs und Industrie-Server, Embedded PCs, Automotive Computer, HPCs, Edge-Computer, Panel PCs, Gateways

Firmenausrichtung: InoNet ist Entwickler und Hersteller von Industrie-PCs. Seit über 20 Jahren arbeitet das hauseigene Entwicklerteam an robusten Computing Lösungen „made in Germany“ und bietet als kompetenter Partner vollständig kundenspezifische Neuentwicklungen sowie Standardsysteme mit individuell realisierbaren Modifikationen an. Anpassungen reichen von Schnittstellenmodifikationen über individuelles Gehäusedesign und eigens entwickelten Kühllösungen bis zur kundenspezifischen Verpackung. Dank eigener Entwicklungsabteilung und Fertigung in der ESD-Schutzzone am Unternehmenssitz in Taufkirchen bei München sowie langjähriger Projekterfahrung ist InoNet in der Lage, passgenaue Lösungen für jeweilige Kundenapplikationen anzubieten.

Dienstleistungen: Beratung, Entwicklung und Produktion ausfallsicherer Rechnersysteme für industrielle Anwendungen sowie OEM Branding, Life Cycle Management, Langzeitverfügbarkeit, Wartungsverträge, Zertifizierungen und diverse Service-Leistungen

Präsenz: Vor allem Deutschland, Österreich, Schweiz – Rechner von InoNet sind jedoch überall auf der Welt zu finden

Zielmärkte: Industrie, Automotive, Bild- und Videoverarbeitung, Medizintechnik, Energie, Verkehrstechnik, Industrie 4.0

Referenzen: InoNet betreut langjährige namhafte Kunden vor allem in den Bereichen Industrie, Automotive, Verkehrs- und Medizintechnik

Unternehmens-/Fertigungsstandort: Taufkirchen bei München, Deutschland

Qualitätsmanagement: DIN ISO 9001:2015 zertifiziert

ALLE AUSGABEN JETZT AUCH ALS **E-PAPER** LESEN!



FOLLOW US



www.markt-technik.de