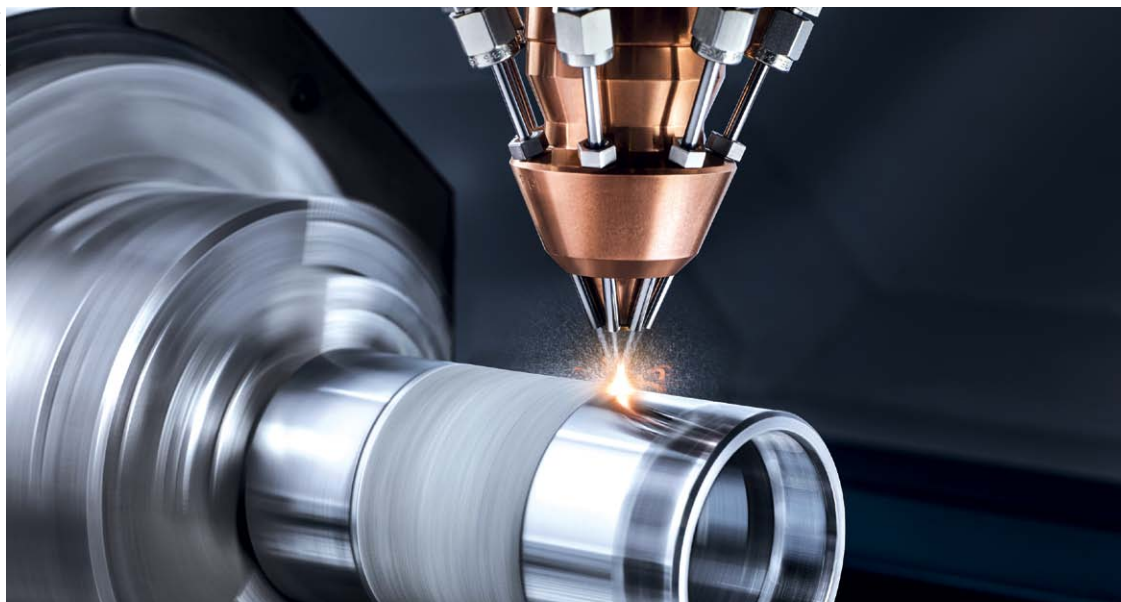


Markt & Technik

DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

Bild: Trumpf Group



Mithilfe des Laserauftragschweißens wird ein Werkteil zum Korrosions- oder Verschleißschutz mit einer metallischen Beschichtung versehen. Die Firma Trumpf hat ein neues, industrietaugliches Düsendesign entwickelt, mit dem die Geschwindigkeit bei der Beschichtung deutlich gesteigert werden konnte. **Seite 16**

Bauteilemangel bremst Automobilproduktion

So erklärt die Halbleiterbranche die Lieferengpässe

Wegen Lieferengpässen im Halbleiterbereich mussten europäische und amerikanische Automobilhersteller zuletzt an einzelnen Standorten ihre Produktion an die jeweilige Versorgungssituation anpassen und drosseln. Wie eine aktuelle Umfrage der Markt & Technik unter führenden Halbleiter- und Bauelementherstellern zeigt, lassen sich die Gründe für diese Entwicklung nicht auf nur ein Problem reduzieren.

»Manche Kunden haben zu spät bestellt«, hatte Kurt Sievers, Vorstandsvorsitzender von NXP, bereits vor Kurzem festgestellt. Dass sich das Problem nicht kurzfristig lösen lassen wird, hat Sievers auch bereits klar gemacht: »Von der Produktion

komplexer Chips bis zur Lieferung dauert es drei Monate oder mehr.« Nun ist der Automobilmarkt aber

nicht das erste Anwendersegment, das in den letzten Wochen und Monaten mit Engpässen **Seite 3**

Ingenieurarbeitsmarkt

Zügig zurück in den Fachkräftemangel?

Es zeichnet sich ab, dass die Personalknappheit an Elektro- und Informationstechnikingenieuren früher als von manchem erwartet neue Rekorde erreichen wird. Dafür sprechen mehrere Anzeichen. Zwar gibt es während der Pandemie häufig Einstellungsstopps und verworfene Personalplanungen. Doch gleichzeitig haben zahlreiche Unternehmen weiterhin eingestellt

bzw. kündigen an, die Besetzungen nachzuholen, sobald die Konjunktur wieder anzieht. Sollte das mit überstandener Pandemie großflächig passieren, könnte der Bedarf an Elektroingenieuren und hardwarenahen Programmierern für KI, Leistungselektronik, Embedded, Medizintechnik oder für den 5G-Netzausbau durch die Decke gehen. Denn den Trend zur Digitalisierung



QUARTERLY Q1/2021
Seiten Q1-Q20

INTERVIEW DER WOCHE

mit **Thomas Staudinger, EBV:**
»Wir sind Advokat für die Kunden beim Hersteller« **Seite 10**

SCHWERPUNKT

3D-Druck bei Schwerelosigkeit führt zu neuen Möglichkeiten **Seite 40**

TOP-FOKUS

Gehäuse & Schränke:
In der 19-Zoll-Kassette gut verpackt – schneller Austausch von Komponenten **Seite 44**

E-KOMPAKT

Relais **Seite 50**

hat Corona nochmal für alle sichtbar beschleunigt; den zur Dekarbonisierung stützt unter anderem der Regierungswechsel in den USA, aber auch schärfere EU-Regeln sowie der anziehende Absatz von Elektroautos. »Die Nachfrage nach Informatikern und E-Technik-Ingenieuren dürfte in den nächsten Jahren stark zunehmen, vor allem mit Querschnittskompe- **Seite 8**

KOMPLEXES BUSINESS?

ES GEHT AUCH EINFACH.

YOUR SOURCING PLATFORM.

WILLKOMMEN BEI DER CONRAD SOURCING PLATFORM.

Die Plattform zur Beschaffung Ihres gesamten technischen Betriebsbedarfs. Noch einfacher mit unseren individuellen Einkaufsanbindungen - ob Webshop, eKatalog oder direkte eProcurement-Anbindung. Mehr erfahren unter conrad.de/einfach



CONRAD | BESCHAFFUNG. **EINFACH**. SCHNELL. UMFASSEND.

Fortsetzung von Seite 1

Bauteilemangel bremst ...

in der Halbleiterversorgung konfrontiert war. Unter ähnlichen Problemen litt auch die Markteinführung der Playstation 5 von Sony. Es war nicht möglich, sie in ausreichender Zahl für das Weihnachtsgeschäft zu fertigen.

Aufseiten der befragten Halbleiterhersteller wird die aktuelle Marktsituation bestätigt; damit verbundene unterschwellige Schuldzuweisungen aus der Automobilbranche werden jedoch zurückgewiesen. »Ein gewisses Wachstum in der Automobilproduktion im Jahr 2021 ist erwartet und in unseren Planungen berücksichtigt«, versichert Fabian Schiffer, Pressesprecher bei Infineon Technologies. Entsprechend passe man die globalen Fertigungskapazitäten an. »Wir erhöhen unsere Investitionen dazu im Geschäftsjahr 2021 auf 1,4 bis 1,5 Milliarden Euro gegenüber 1,1 Milliarden Euro im Vorjahr.«

Rayk Blechschmidt, Europe Segment Manager Automotive bei Microchip Technology, legt Wert auf die Feststellung, dass es sich um seine persönliche Meinung und kein offizielles Statement von Microchip handelt. Er betont, dass der Bedarfsanstieg auf den Produktions-Forecasts der Autohersteller basiert. »Inwieweit diese den tatsächlichen Marktbedarf widerspiegeln, ist schwer zu beurteilen.« Den Bedarf in Asien, China und USA hält er für realistisch, in Europa hätte es aber nur im September ein kleines Wachstum gegeben, das dann wieder ins Negative umgeschlagen sei. Und Thomas Rothhaupt, Director Sales & Marketing bei Inova Semiconductors, ergänzt: »Die Nachfrage nach Fahrzeugen ist in Europa und USA nach wie vor nicht auf dem Vor-Corona-Niveau. Und der chinesische Markt ist zwar stark gewachsen, aber noch nicht auf dem Spitzenniveau von 2018 angekommen.«

»Je nach Produkt haben wir Aufträge erhalten, die unsere Kapazitäten übersteigen«, erklärt Toshimitsu Suzuki, President von

Rohm Semiconductor. In Europa sieht er die Gründe dafür »in der wachsenden Nachfrage nach Elektrofahrzeugen und Fahrerassistenzsystemen sowie der schnellen Markterholung im Automobilsektor«. Er verweist aber auch darauf, dass die Rückkehr der starken Marktnachfrage nicht nur aus der Automobilindustrie komme. Eines der Probleme vor allem der deutschen und europäischen Automobilbranche – auch das macht die Befragung deutlich – dürfte damit zu tun haben, dass die Aufträge erst im 4. Quartal 2020 und teilweise erst im Dezember nach oben gegangen wurden.

»Seit Dezember haben unsere Kunden die geplanten Mengen um 10 bis 25 Prozent erhöht«, so Rothhaupt. »Unsere Endkunden kommen im Automotive-Bereich im Wesentlichen aus dem Segment der Premiumfahrzeughersteller.« Rothhaupt versichert, Inova habe sich schon im November bei seinen Foundries abgesichert: »Wir sind ein relativ kleiner Hersteller und konnten den geplanten Bedarf für 2021 sichern.« Er weist aber auch darauf hin, »dass wir hören, dass manche Halbleitertechnologien versteigerungsähnlich verteilt werden«. Rothhaupt geht kurzfristig, bis in den Herbst 2021, im Automotive-Segment von einer anhaltend hohen Nachfrage aus.

»Kurzfristige Neuanfragen sind derzeit sicherlich schwierig zu bedienen«, meint Peter Lieberwirth, Vice President Marketing & Operations bei Toshiba Electronics Europe. Er weist darauf hin, dass die Marktforscher von Gartner für 2021 von einem Wachstum des globalen Halbleitermarktes von 11,6 Prozent ausgehen, nach 7,3 Prozent im Vorjahr. Angesichts der auf allen Abnahmemärkten steigenden Nachfrage sieht er auch bei Toshiba eine Tendenz zu steigenden Lieferzeiten: »Wir stehen in enger Absprache mit unseren Kunden, um die Bedarfe langfristig zu klären.« Johan Vandooorn, CTO and Deputy to the CEO bei



Toshimitsu Suzuki,
Rohm Semiconductor

»Die Nachfrage ist wieder auf einem sehr hohen Niveau; je nach Produkt haben wir Aufträge erhalten, die unsere Kapazitäten übersteigen.«

Vishay, geht aktuell von einem kurzfristigen Bottleneck aus. »Unsere Industrie hat in der Zeit von 2017 bis 2019 die Produktionskapazität schließlich substanziell erhöht.« Er verweist darauf, dass Vishays Halbleiteraktivitäten nichts mit dem zu tun haben, was sich am Markt unter Prozesstechniken von 90 nm abspielt.

Aus Sicht von Dr. Dirk Wittorf, Senior Director Strategic Marketing bei Nexperia, »hat die Nachfrage nach MOSFETs, Bipolar-Dioden, Transistoren und Logic-ICs bereits im 3. Quartal 2020 wieder deutlich angezogen, für Leistungs-MOSFETs und Rectifier verzeichnen wir gestiegene Lieferzeiten«. Nexperia will zusätzliche Investitionen in seine europäischen und asiatischen Produktionskapazitäten tätigen und kündigt für Februar entsprechende Mitteilungen an. Nach Aussage von Harald Kasteleiner, Business Unit Manager Analog&Power bei Glyn, »verdichten sich bei mehreren unserer Hersteller immer deutlicher die Hinweise darauf, dass wir nicht nur im Bereich Leistungselektronik auf Lieferverzögerungen und Lieferengpässe zusteuern«.

Laut Blechschmidt sind alle Fertigungsbereiche über die Kapazitätsgrenzen hinaus ausgelastet; das gilt für intern wie extern, Front-, Back End und Assembly. »Wir versuchen, wo immer es möglich ist, Produkte auf eine zusätzliche In-House-Produktion für

Front End und Back End umzustellen«, so Blechschmidt. Das funktioniert aber nicht »ohne die uneingeschränkte Flexibilität unserer Kunden«, so Blechschmidt weiter. Im Automotive-Bereich bekanntermaßen manchmal eine Herausforderung, vor allem wenn die Umstellung nicht unbedingt bedeutet, dass damit alle Engpässe sofort überwunden werden. Blechschmidt weiter: »Wir werden außerdem mit erheblichen Preissteigerungen im Front- und Back End konfrontiert, die auf nötige Investitionen in Kapazitäten zurückzuführen sind. Langfristige feste Liefervereinbarungen in der gesamten Lieferkette bis zum OEM sind notwendig, um die Lieferkette in ruhigere Fahrwasser zu bringen. Das wird am Ende des Tages Geld kosten, und das wird unweigerlich zu Preissteigerungen beim Endverbraucher, dem Fahrzeugkäufer, führen.« Ähnlich wie Microchip versucht auch Renesas Electronics, die Lieferengpässe abzufedern. Laut Carsten Jauch, Managing Director bei Renesas Electronics Europe, hat das Unternehmen im 2. Quartal die Fertigung von Automobil-Halbleitern verlangsamt, um den Nachfragerückgang abzufangen. »Ab dem 3. Quartal sind wir aber wieder auf das Gaspedal getreten und pro-

Seite 8



Rayk Blechschmidt,
Microchip Technology

»Dem Aufruf im Juli 2020 an die Tier-Ones, ihre Bedarfe bis Ende 2020 zu platzieren, ist nur sehr langsam und teilweise viel zu träge gefolgt worden. Manche Tier-Ones haben erst im September und Oktober 2020 reagiert, als die Lieferzeiten zum Teil bereits im Bereich von 20 bis 30 Wochen lagen.«



Eine starke Kombination...

Seit über 35 Jahren mit **voller Power**:

- ▶ Analoge ICs und Battery Management Lösungen
- ▶ Leistungselektronik vom IGBT über MOSFETs bis hin zum passenden Optokoppler für die Ansteuerung

Fordern Sie die neuen Produktübersichten „Analog & Power“ sowie „Sensoren“ an – **Spannung pur...**

www.glyn.de/aap | aap@glyn.de



GLYN
High-Tech Distribution

Inhalt

4/2021

AKTUELL | NACHRICHTEN

- Innodisk, DFI und Supermicro: So wird die Fabrik smart** **8**
- Digitalisierung von Maschinen und Fabriken per IIoT:**
Bechtle kooperiert mit CloudRail **9**
- Auszeichnung für Nachhaltigkeit:**
Osram erneut unter den nachhaltigsten Unternehmen **9**

EXKLUSIV | INTERVIEW DER WOCHE



mit **Thomas Staudinger, EBV Elektronik:**
»Wir sind Advokat für die Kunden beim Hersteller« **10**

FOKUS | ANALYSTEN-AUSBLICKE 2021

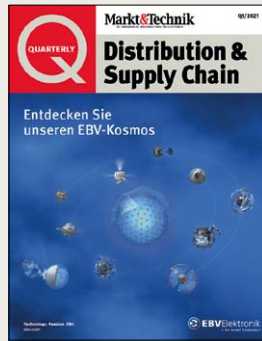
- Die Aussichten für MEMS:**
ADAS wird zum Treibsatz **13**
- Sensorik und Messtechnik**
bilden die Grundlage für Schlüsseltechnologien:
»Innovationsfördernd auch in wirtschaftlich turbulenten Zeiten« **15**

SCHWERPUNKT | 3D-DRUCK

- Trumpfs Neuerungen zur additiven Fertigung:**
3D-Druck von Reinkupfer, Gold, Platin **16**
- Klaus Parey zum Additive Manufacturing:**
»Überzeugt von der Innovationskraft« **17**
- Mit additiver, dezentraler Produktion:**
Fertigung neu denken! **39**
- Mit Unterstützung von RS:**
3D-Druck bei Schwerelosigkeit **40**
- Kooperation von Infotech und Delo:**
Multimaterial-Designs in einem Vorgang drucken **42**

● QUARTERLY | 1/2021

Vom Sensor bis zur sicheren Cloud-Anbindung: »Starker Fokus auf Proof-of-Concepts«	Q3
HoriZone RA Kit und LoRa Mini PoC Kit: Smarter Projekteinstieg	Q6
AvnetSilica und Renesas: PoCs – gemeinsam entwickelt	Q8
Digitalisierung wichtiger denn je: Der Pandemie durch Innovationen trotzen	Q8
Kommentar: Zurück zu besseren Zeiten	Q11
Ab sofort bei Schukat: Komplettes Sortiment von XP Power	Q13
Glyn und Micro Crystal: Weltweiter Distributionsvertrag	Q14
Mit SiC- und GaN-Halbleitertechnologien: So werden Leistungswandler effizienter	Q14
Miniaturisierung: Kleinere Geräte stellen hohe Anforderungen	Q17



● TOP-FOKUS | GEHÄUSE & SCHRÄNKE

Schneller Austausch von Komponenten: In der 19-Zoll-Kassette gut verpackt	44
Eine Serie, viele Möglichkeiten: Gehäuse mit Design-Anspruch	46

● MANAGEMENT & KARRIERE | JOB

Ingenieurarbeitsmarkt 2021: Mit Volldampf zurück in den Fachkräftemangel?	48
---	-----------

● E-KOMPAKT | PRODUKTSERVICE

Relais	50
Marktübersicht: Elektromechanische Relais	52

Editorial	7
Inserentenverzeichnis, Impressum	43
Spektrum	43

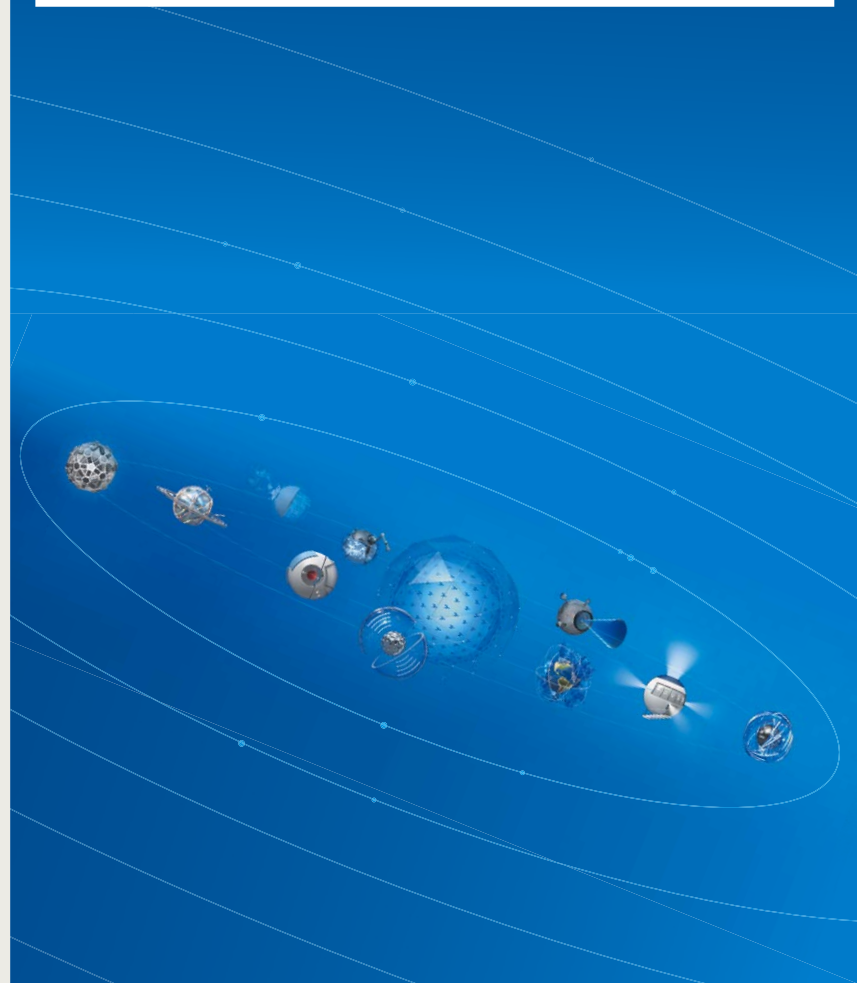
Entdecken Sie unseren EBV-Kosmos

Sie müssen nicht nach den Sternen greifen, wenn der EBV-Kosmos zum Greifen nah ist. Dafür haben wir unseren Finger seit mehr als 50 Jahren am Puls der Zeit. Immer auf der Suche nach den neuesten Technologien, Trends und dem größten Nutzen für unsere Kunden. Wir vereinen unser Wissen in einem Kosmos voller Möglichkeiten.

Entdecken Sie heute die Technologie von morgen. Packen Sie es an und setzen Sie sich noch heute mit Ihrem EBV-Spezialisten in Verbindung.

EBV. Passion. Technology.

ebv.com





embeddedworld2021
Exhibition&Conference

DIGITAL

EMBEDDED.

INTELLIGENT. SYSTEMS.

JOIN THE DIGITAL EVENT!

1.–5.3.2021

Jetzt Ticket sichern!
embedded-world.de/ticket

Medienpartner

Markt&Technik
DE VERBODENDE HOCHSCHULEN DER ELEKTROTECHNIK

world of solutions
Elektronik

SmarterWorld
Solutions for a Smarter World

Computer & AUTOMATION
Forum der Automatisierungstechnik

DESIGN & ELEKTRONIK
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

Elektronik
automotive

•medical-design

elektroniknet.de



NÜRNBERG MESSE

Corinne Schindlbeck
Lt. Redakteurin
CSchindlbeck@weka-fachmedien.de



Schlechte Tage

Nun also Clubhouse. Die neue Social-Media-App aus dem Silicon Valley stürmt gerade an die Spitze der Download-Bestenliste, obwohl sie nur für Apple-Nutzer verfügbar ist, man nur auf Einladung reinkommt und man sein gesamtes privates Adressbuch offenlegen muss, um andere einladen zu können. Egal, das alte Türsteher-Prinzip hat noch immer funktioniert: In ist, wer drin ist.

Personalmarketing-Experten bescheinigen der Audio-App Potenzial. Man könne dort zum Beispiel virtuelle Talkrunden oder Expertengespräche abhalten und somit authentische Einblicke in sein Unternehmen ermöglichen. Oder auch einfach nur passiv zuhören und dabei Experten „entdecken“ – die im Moment noch hohe Nutzerzahl an „Early Adoptern“ dürfte sich bald diversifizieren, vorausgesetzt, die App überdauert den aktuellen Hype.

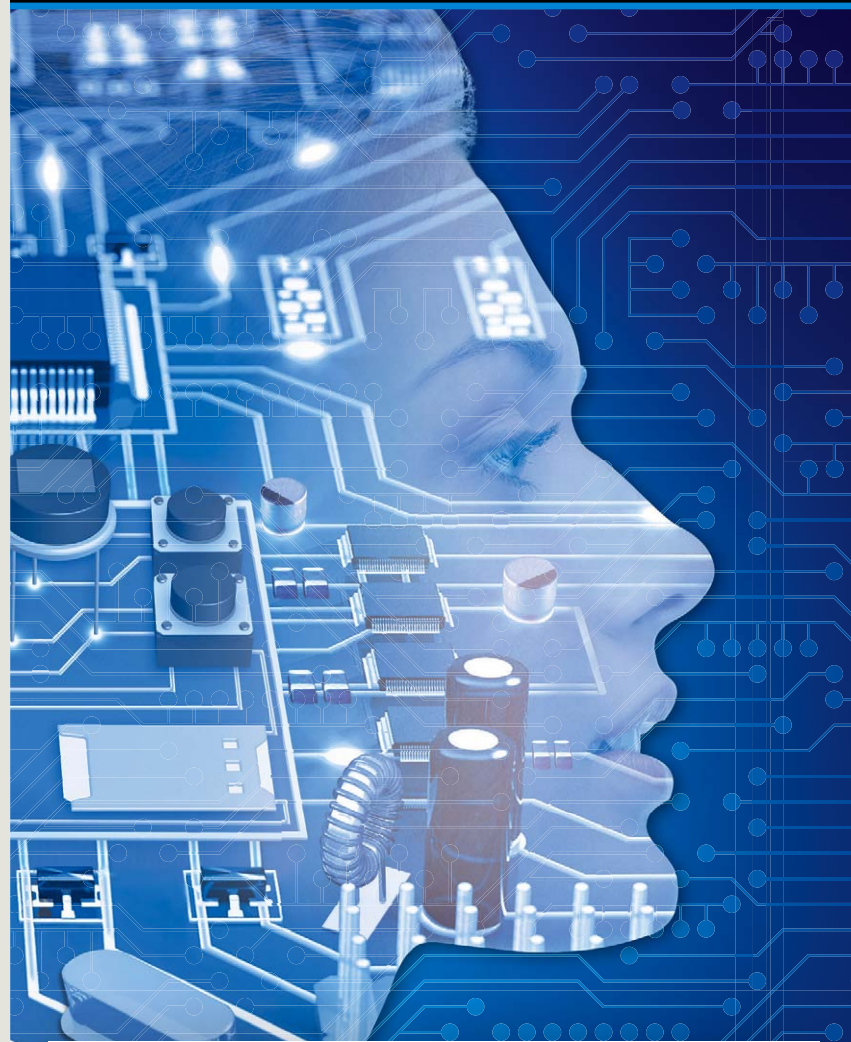
Die Notwendigkeit, sich potenziellen Bewerbern möglichst attraktiv zu präsentieren, hat auch in der Corona-Pandemie nicht abgenommen. Manche Experten erwarten in diesem Jahr ein Ende der Zurückhaltung und eine Aufholjagd am Ingenieurarbeitsmarkt, wenn sich die Silberstreifen am Horizont endlich in Morgenrot färben. Dann werden wieder die besonders gefragt sein, die auch vor der Krise heiß umkämpft waren: technisch versierte Vertriebler, FAEs, hardwarenahe Programmierer. Axel Plünnecke, Experte am Institut der Deutschen Wirtschaft, erwartet eine stark erhöhte Nachfrage nach Informatikern und E-Technik-Ingenieuren, wegen »Demografie, Digitalisierung und Dekarbonisierung«. Die inländischen Potenziale allein würden nicht reichen, die Bedarfe zu decken.

Das IW empfiehlt der Industrie daher, im Ausland zu rekrutieren. So wie es Recom-Personalleiterin Dr. Bianca Mastnak schon seit zwei Jahren mit Erfolg betreibt: »Wir haben so die Möglichkeit, geeignetes Fachpersonal zu finden und dann gezielt zu überlegen, an welchem globalen Standort wir sie einsetzen.« Sei innovativ, ein guter Arbeitgeber und rede darüber – die Formel bleibt also weiterhin gültig. Porsche kokettiert sogar gerade in einer Video-Serie damit, dass auch seine Premium-MitarbeiterInnen manchmal – ganz authentisch – #schlechtetage haben. Um am Ende natürlich doch Premium-Erfolge abzuliefern, schließlich soll die Serie dem Personalmarketing dienen.

Und Clubhouse? Recruiting-Experte Stefan Scheller sieht noch einige Hürden, insbesondere »die Bewerber erst einmal in die App zu bekommen«.

Ihre

Corinne Schindlbeck



HIGHTECH- BAUELEMENTE für Ihre Innovationen

Als einer der führenden Distributoren für elektronische Bauelemente bieten wir Ihnen weltweit ein breites Produktportfolio, kompetente technische Unterstützung bei Produktentwicklung und Design, individuelle Logistik-Lösungen sowie umfangreiche Serviceleistungen.

- Semiconductors
- Passive Components
- Electromechanical Components
- Displays & Monitors
- Boards & Systems
- Storage Technologies
- Wireless Technologies

Informationen zu RUTRONIK:

Tel. +49 (0) 7231 801-0 | rutronik@rutronik.com

www.rutronik.com



Fortsetzung von Seite 1

Bauteilemangel bremst ...

duzieren mehr in unseren Fabriken.« So verlagert auch Renesas die Produktion einiger Automotive-Produkte von Foundries zurück in die eigenen Fabriken.

Raphael Hrobarsch, European Regional & Automotive Sales Manager bei Diodes Zetex, fügt noch hinzu: »Aufgrund der gegenwärtigen Bedarfssituationen der verschiedenen Märkte sowie der Tatsache, dass 5G und speziell der Wandel im Automobilbereich hin zum Elektro-Auto erst so richtig begonnen haben, sehen wir keinen kurzzeitig erhöhten Bedarf, sondern Lieferengpässe, die weit über das Jahr 2021 hinausgehen könnten.«

Darauf, dass die aktuellen Probleme auf Aktionen der ehemaligen Trump-Regierung gegen China zurückzuführen sind, macht Thomas

Grasshoff, Head of Strategic Marketing bei Semikron aufmerksam: »Der Technologie-Bann der USA gegen China hat zu Verwerfungen in den Halbleiter-Lieferketten geführt. Da sie etwa SMIC als größte chinesische Foundry nicht mehr nutzen durften, mussten internationale Halbleiterkonzerne auf Foundries außerhalb Chinas ausweichen. Deshalb sind Foundries in Asien jetzt allokiert.« Grasshoff verweist auch noch einmal darauf, »dass China zwar 60 Prozent des weltweiten Halbleitervolumens verarbeitet, selbst aber nur 30 Prozent produziert.«

Damit liegt der Ball nun vor allem bei der größten Foundry weltweit: TSMC. Deren CEO, C.C. Wie, hatte erst vor Kurzem in einem Earning Call darauf hingewiesen, dass Automotive-Kunden bei

TSMC bis ins 3. Quartal 2020 hinein ihre Bedarfe reduziert hätten; TSMC habe erst im 4. Quartal 2020 eine Erholung bei Automotive-Aufträgen registriert. Im Gegensatz dazu seien die Aufträge aus der Konsumgüter- und anderen Anwenderbranchen gleichbleibend hoch geblieben oder seien sogar noch weiter erhöht worden, um Lagerkapazitäten aufzubauen, um auf mögliche zukünftige Lieferunterbrechungen vorbereitet zu sein.

Als die europäischen und amerikanischen Automobilhersteller die Auswirkungen des Blacklistings der Trump-Regierung dann im Dezember 2020 realisierten, war es zu spät. Infolgedessen versuchten sowohl die amerikanischen Automobilbauer als offensichtlich auch VW, TSMC und

UMC über verschiedene Kanäle, darunter auch zu taiwanischen Offiziellen, dazu zu bewegen, mehr Kapazität für Automotive-Kunden zur Verfügung zu stellen. Interventionen, die offenbar letztlich Erfolg gehabt haben. TSMC hat seine geplanten Investitionen in den Ausbau der Produktionskapazitäten für 2021 inzwischen auf 28 Milliarden Dollar erhöht. Und das Unternehmen hat inzwischen bekannt gegeben, dass Automotive-Chips in Zukunft priorisiert werden.

Von außerhalb der Halbleiterwelt meldeten sich auch TDK, Taiyo Yuden, Vishay Passives und IEE zur Marktsituation zu Wort. Die Ergebnisse der gesamten Recherche finden Sie online auf markt-technik.de. (eg, st) ■

Fortsetzung von Seite 1

Züigig zurück ...

tenzen, die Informatik und Ingenieur-Know-how verbinden«, bestätigt Axel Plünnecke vom Institut der Deutschen Wirtschaft. »Die inländischen Potenziale alleine werden nicht reichen.«

Die neuesten Studienanzahlen verschärfen die Lage noch. Die Pandemie hat den Zuzug ausländischer Studierender in Elektrotechnik-Studiengänge stark verringert, laut Statistischem Bundesamt haben 14,5 % weniger Menschen das Studium im Fach Elektrotechnik und Informationstechnik aufgenommen als im Vorjahr. »Dieses Studium in Deutschland ist unter ausländischen Studierenden äußerst beliebt und weist den größten Ausländeranteil aller Fächer auf«, betont Dr. Michael Schanz vom VDE. Es gebe beispielsweise sehr viele chinesische Studieninteressierte, die ein Master-Studium an einer deutschen Universität aufnehmen. Im Maschinenbau (-9,6 %) und in der

Informatik (-4,8 %) waren die Rückgänge nicht so drastisch. Zusätzlich entfiel 2020 in Niedersachsen praktisch der Abiturjahrgang, bedingt durch den Wechsel von G8 auf G9. Das Bundesland bildet knapp 10 Prozent der Bevölkerung in der Bundesrepublik.

Das IW empfiehlt daher, auch im Ausland zu rekrutieren. So wie es Dr. Bianca Mastnak von Recom schon eine Weile macht. »Wir haben mit Bewerbern aus 15 verschiedenen Ländern Online-Vorstellungsgespräche geführt. Dies ist eine unkomplizierte Möglichkeit, mehr geeignete Bewerber kennenzulernen als mit konventionellen Vorstellungsgesprächen.« Ein klitzekleiner Vorteil der Pandemie: »Wir haben Personal eingestellt«, erzählt Mastnak, an das »man ohne Krise schwer kommen würde«.

Weitere Aspekte und Meinungen zum Arbeitsmarkt finden Sie auf Seite 48. (sc) ■

Innodisk, DFI und Supermicro

So wird die Fabrik smart



Innodisk hat mit den Systempartnern DFI und Supermicro eine Smart Factory realisiert, die die Effizienz steigert und die Kosten reduziert. Dazu müssen Ausfallzeiten in der Fabrik auf ein Minimum beschränkt werden. Voraussetzung dafür ist, dass das Personal die Geräte in der Fabrik ohne Fremdpersonal vor Ort verwalten kann. Bei Geräte- oder Serviceausfällen muss zu Wiederherstellungszwecken weiterhin aus der Ferne auf Geräte zugegriffen werden können. Weil die Komponenten in allen Phasen des Herstellungsprozesses unter schwierigen industriellen Bedingungen arbeiten, müssen sie ständig überwacht werden. In der „intelligenten Fabrik“ kamen die InnoAGE-SSDs von Innodisk in Industriequalität mit Out-

of-Band Management zum Einsatz. Die iCAP-Geräteverwaltungsplattform dient zur Fernwartung und -verwaltung der eingesetzten Geräte. Zudem fanden robuste DRAMs und eingebettete Peripheriegeräte von Innodisk Verwendung.

Ergebnis: Mit den InnoAGE-SSDs von Innodisk im gesamten Herstellungsprozess kann die Konzeptfabrik eine hohe Verfügbarkeit sicherstellen. Weil sie mit einem unabhängigen Kommunikationskanal ausgestattet sind, können alle Geräte, auch wenn sie ausfallen, aus der Ferne verwaltet werden. Das Gleiche gilt, falls das Netzwerk zusammenbrechen sollte. Dazu ist die Anwesenheit von Mitarbeitern im Werk nicht notwendig. (ha) ■

Digitalisierung von Maschinen und Fabriken per IIoT

Bechtle kooperiert mit CloudRail

Das IT-Systemhaus Bechtle ist dabei, sich den Markt für die Digitalisierung von Maschinen und Fabriken mittels IIoT zu erschließen. Als eines der Mittel zum Zweck dient eine strategische Kooperation mit dem IIoT-Experten CloudRail, einem Startup mit Hauptsitz in Mannheim.

Im Rahmen der Partnerschaft wird Bechtle künftig CloudRail-Lösungen einsetzen, um sich auf dem stark wachsenden Digital-Factory-Markt zu platzieren. Um Unternehmen den Einstieg in das Thema IIoT zu vereinfachen, haben Bechtle und CloudRail gemeinsam mit AWS (Amazon Web Services) und ifm electronic ein Starter Bundle erstellt. Es umfasst für 4500 Euro von Sensoren und Gateway bis hin zu Cloud, Installation und Workshops alles, was dafür nötig ist, ein erstes IIoT-Pilotprojekt umzusetzen.

Beim IIoT geht es darum, die Daten einer Maschine

oder einer ganzen Fabrik zu erfassen und anhand von Cloud-Anwendungen zu visualisieren oder durch Machine Learning Rückschlüsse auf Qualität oder Wartungsintervalle zu ziehen. Mittels der Lösungen von CloudRail lassen sich

Daten sowohl in modernen Anlagen (Greenfield) als auch in alten Bestandsanlagen (Brownfield) akquirieren. Dabei setzt die Lösung einerseits auf gängige Industrieprotokolle und andererseits auf zusätzliche Sensorik, die leicht nachträglich an Maschinen zu installieren ist – sogenanntes Retrofitting. Die erfassten Daten

werden dann durch CloudRail aufbereitet und sicher verschlüsselt an beliebige Cloud-Plattformen wie Microsoft Azure und AWS oder auch an lokale Systeme gesendet.

Bechtle will einerseits sein Know-how im Bereich Infrastruktur einbringen, um die Komponenten ausfallsicher an das Internet anzubinden. Andererseits will sich das Unternehmen um entsprechende Applikationen in der Cloud kümmern, etwa die Visualisierung von Daten oder die Analyse mittels komplexer Algorithmen. »Dank CloudRail können wir einfach und schnell auf Daten



Raphael Mintgen, Bechtle

»Unsere Lösungen sind zu 100 Prozent datenschutzkonform.«

aus der Fertigung zugreifen und uns auf das eigentliche Ziel fokussieren, konkrete Mehrwerte für unsere Kunden zu schaffen«, erläutert Raphael Mintgen, Leiter IoT-Lösungen bei Bechtle. (ak) ■

Auszeichnung für Nachhaltigkeit

Osram erneut unter den nachhaltigsten Unternehmen

Das kanadische Forschungsinstitut Corporate Knights hat Osram erneut zu einem der nachhaltigsten Unternehmen weltweit gewählt.

Im Vergleich von rund 7400 bewerteten Unternehmen belegt Osram Platz 23 und bleibt damit im obersten Viertel des „Global 100 Index“, wie Corporate Knights sein Ranking der 100 nachhaltigsten Unternehmen weltweit nennt. Im deutschen Vergleich steht der Münchner Photonik-Konzern sogar an Position eins; insgesamt schafften es nur sieben deutsche Unternehmen in das Ranking.

»Wir freuen uns über die erneute Anerkennung unserer Anstrengungen beim Thema Nachhaltigkeit und sind stolz darauf, dass wir die Jury

von unserem konstanten Engagement überzeugen konnten«, so Osram-Finanzvorstand Kathrin Dahnke. »Wir sind überzeugt, dass wirtschaftlicher Erfolg langfristig eng mit guter Nachhaltigkeitsarbeit gekoppelt ist.« Um seine Nachhaltigkeitsaktivitäten auch für die Öffentlichkeit transparent zu machen, veröffentlicht Osram jährlich einen detaillierten Nachhaltigkeitsbericht. Im Zentrum steht, wie Osram seine Verantwortung entlang der gesamten Wertschöpfungskette hinsichtlich sozialer, ökonomischer und wirtschaftlicher Aspekte wahrnimmt. Der soeben veröffentlichte Nachhaltigkeitsbericht sowie das aktuelle Nachhaltigkeitsmagazin stehen online zum Lesen und Downloaden bereit. (nw) ■



VOLLER EINSATZ, RUNDUM GESCHÜTZT

Produkte aller Sicherheitsbereiche aus einer Hand, schnell und zuverlässig geliefert.

- PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG
- MASCHINENSICHERHEIT
- BETRIEBSSICHERHEIT
- ELEKTRISCHE SICHERHEIT



Interview mit Thomas Staudinger, EBV Elektronik

»Wir sind Advokat für die Kunden beim Hersteller«

Seit 1. Januar ist Thomas Staudinger President von EBV. An Bord holte ihn EBV als Vice President Vertical Segments bereits 2012. Herausforderungen sieht er u.a. in der Lieferkette, einer veränderten Arbeitswelt und neuen Facetten der Digitalisierung. Diese will er mit seinem „Winning Team“ meistern – und dabei neue Akzente setzen.

Markt&Technik
EXKLUSIV
INTERVIEW



THOMAS STAUDINGER, EBV

„Ich gehe davon aus, dass wir 2021 an einigen Stellen Allokation haben werden. Zudem laufen in vielen Staaten im ersten Quartal die Corona-bedingten Unterstützungsmaßnahmen für Unternehmen aus. Das heißt, dass bei einigen Kunden die ohnehin schon fragile Liquidität vollends an die Grenze kommen wird.“

Markt&Technik: Herr Staudinger, Sie übernehmen das Ruder von EBV in einer weltwirtschaftlichen Ausnahmesituation. Die Distribution kämpft laut DMASS mit massiven Umsatzrückgängen in EMEA. Gleichzeitig ist laut Angaben des ZVEI weltweit gesehen der Halbleiterumsatz im vergangenen Jahr gestiegen. Wie sieht die Situation bei EBV aus?

Thomas Staudinger: Der Anstieg der weltweiten Halbleiter-Umsätze kommt schwerpunktmäßig aus Asien, einmal getrieben durch die Smartphone-Produktion und durch die asiatischen Märkte insgesamt, die inzwischen seit fast drei Quartalen wieder auf normalem Niveau laufen.

Für uns war es bedingt durch die Corona-Krise natürlich kein einfaches Jahr. Es ist offensichtlich, dass die Situation Stress für die Mitarbeiter kriert hat, weil man den gleichen Service aus dem Homeoffice liefern muss wie aus dem Büro. Hinzu kommt, dass die Lieferkette noch sehr fragil ist. Es befinden sich nach wie vor Standorte temporär im Lockdown: Ein Beispiel ist der Flughafen in Shanghai, der im November aufgrund eines Corona-Falls für mehrere Tage geschlossen wurde. Hinzu kommt, dass die Sichtbarkeit für die Kunden relativ gering ist, während wir auf der anderen Seite bei den Herstellern sehen, dass sich die Lieferzeiten verlängern. Damit tut sich eine Schere auf, die Herausforderungen mit sich bringt.

Von den Umsätzen her betrachtet lag der Tiefpunkt für uns im zweiten Quartal; im dritten und vierten Quartal haben wir uns wieder recht gut erholt. Gleichzeitig dürfen wir nicht

vergessen: Uns geht es immer noch deutlich besser als anderen Industrien, wie zum Beispiel dem Maschinenbau oder Elektroniker-Industriezweigen, etwa der Hotelbranche.

Welche Akzente wollen Sie als President von EBV setzen?

Das Schöne ist, dass EBV eine exzellente Basis hat. Wir sind sehr kundenfokussiert, haben eine überschaubare Linecard, mit der es sich gut arbeiten lässt. Wir sind stark im technischen Support und haben durchaus ein familiäres Umfeld. Wir sind sozusagen ein echtes „Winning Team“! Das heißt, es gibt viele Dinge, die ich fortführen möchte. Aber es gibt natürlich auch Themen, bei denen wir künftig andere Akzente setzen werden, etwa wenn es um Kunden und Hersteller geht: Hier möchte ich eine stärkere Spezialisierung und eine noch engere Zusammenarbeit mit den Herstellern voranbringen, um dort mehr Einfluss auf die Roadmaps zu nehmen. Und schließlich geht es um die Überbrückung der besagten Schere zwischen Kunden und Herstellern: Wir wollen für die Kunden der Advokat beim Hersteller sein, um die entsprechenden Lösungen zu finden. Was auch immer wichtiger wird, sind die sogenannten „non traditional Customers“, also Firmen, die neu in diesen Markt einsteigen, früher beispielsweise ausschließlich in der Metall- oder Plastikverarbeitung tätig waren und nun auch Elektronik in ihre Produkte integrieren. Solche Kunden brauchen spezielle Unterstützungsmodelle.

Ein zweites großes Thema ist die Digitalisierung. Dazu gehört, dass wir den Kunden die Möglichkeit des „Self Services“ bieten müssen und dass die Informationen 7 x 24 Stunden

online zur Verfügung stehen. Das führt weiter zu Fragen, wie wir Kunden bei der Umsetzung von APIs oder Projekten digital unterstützen können.

Schlussendlich wird auch die Arbeitswelt nach der Krise nicht mehr so aussehen wie vorher. Die Fragen, die sich daraus ergeben, sind vielfältig: Wie sieht das „new Normal“ aus? Wie muss sich das Umfeld und die Kultur im Unternehmen verändern, damit wir mit deutlich mehr Homeoffice mittels virtuellem Arbeiten immer noch die Qualität zum Kunden und Hersteller bringen, die wir in Summe haben und bieten wollen?

Und wo genau können Sie sich bei der Arbeitswelt dauerhafte Änderungen vorstellen?

In der Distribution war der Vertriebsinnendienst traditionell sehr stark büroasiert. Heute sehen wir, dass das Arbeiten aus dem Homeoffice in der Krise möglich war, und das wird auch eine Erwartungshaltung generieren. Was bedeutet das für die Büros? Brauche ich weiterhin dieselben Büroflächen und den großen Footprint? Oder reicht ein flexibleres Konzept? Das heißt aber auch, ich muss den Kulturwandel im Büro bzw. Team vorantreiben. Gleichzeitig muss ich ein Gefühl der Zugehörigkeit zu einer Organisation entwickeln, auch wenn viele Mitarbeiter stärker von zu Hause aus arbeiten.

Eine Herausforderung in diesem Umfeld ist: Wie kann man die Kreativität aufrechterhalten, fördern und wie neue Themen angehen? An dieser Stelle ist ein Konzept erforderlich, dass ein hybrides Modell zwischen Homeoffice und Präsenz-Office ermöglicht.

Plant EBV, den Footprint in Poing zu verkleinern?

Nein, aber wir schauen uns natürlich an, was die Situation über Europa hinweg für uns bedeutet, und evaluieren, wo in der Zukunft ideale Standorte wären, weil manche Mitarbeiter besser im Büro und manche besser von zu Hause aus arbeiten können.

Welche Herausforderungen erachten Sie für die nächsten Monate für den Markt an sich und für Ihr Unternehmen als entscheidend?

Ein ganz zentrales Thema ist meines Erachtens, die Diskrepanz zwischen Kunden- und Herstellererwartungen im Hinblick auf die Produktverfügbarkeit zu überbrücken. Viele Kunden haben von ihren Endkunden eine Sichtbarkeit von 2 bis 4 Wochen. Gleichzeitig sehen wir, dass bei vielen Herstellern die Lie-

ferzeiten sehr stark steigen und die 8 bis 12 Wochen, die früher einmal üblich waren, nicht mehr machbar sind. Wir sehen auch, dass einige der großen Foundries anscheinend aktuell schon sehr gut gebucht sind für 2021. Die Halbleiter-Hersteller müssen harte Commitments eingehen, um die Kapazitäten zu reservieren. Und damit geht, wie gesagt, die Schere zwischen langen Lieferzeiten und wenig Sichtbarkeit auf. Das wird sicher ein Thema sein, mit dem wir uns auseinandersetzen müssen.

Ich gehe davon aus, dass wir 2021 an einigen Stellen Allokation haben werden. Zudem laufen in vielen Staaten im ersten Quartal die Corona-bedingten Unterstützungsmaßnahmen für Unternehmen aus. Das heißt, dass bei einigen Kunden die ohnehin schon fragile Liquidität vollends an die Grenze kommen wird. Das müssen wir genau beobachten.

Eine weitere Herausforderung ist der technische Support über virtuelle Medien: Das funktioniert in einigen Bereichen sehr gut, aber sobald man in einem Labor anwesend sein muss, um den Kunden zu unterstützen, speziell bei Analog- und Power-Technologien, ist das deutlich schwieriger. Da gibt es sicher noch Bereiche, wo wir dem Kunden stärker helfen müssen.

Und nochmal zurück zum Thema Homeoffice: Das wird sich in vielen Ländern noch über einige Monate hinziehen. Gleichzeitig nehmen wir bei den Menschen inzwischen eine gewisse Erschöpfung wahr. Die Situation zieht Energie bei uns, den Kunden und den Herstellern. Wir müssen uns darüber im Klaren sein, dass wir bei den Mitarbeitern Energie freisetzen müssen, um der Situation bestmöglich zu begegnen.

Welche nachgelagerten Organisationsänderungen gibt es bei EBV durch Ihre Ernennung? Und wer folgt auf Ihre bisherige Position?

Der einzige Bereich, der bisher nicht an mich in meiner vorigen Position berichtet hat, war der Einkauf. Das hat sich nun geändert. Unser aktuelles Management-Team besteht aus den Vertriebsleitern, Technik, Marketing, Einkauf, Operations, HR und Finanzen. Für mich besteht keine Notwendigkeit, einen Nachfolger einzusetzen, denn ich möchte nahe am Geschäft bleiben. Eine flache Organisation ist deutlich entscheidungsschneller und hilft uns allen mehr.

Herr Puljarevic äußert sich in der Pressemitteilung zur Bekanntgabe Ihrer Er-

nennung folgendermaßen: »Wir treten in eine entscheidende Phase in unserer Branche ein, in der intelligente Geschäftsmodelle, ein kundenorientiertes Wertversprechen und eine hervorragende Ausführung wichtiger denn je sind.« – Was bedeutet das konkret für die Strategie von EBV? Insbesondere im Hinblick auf „intelligente Geschäftsmodelle“?

Für uns hängt das Thema intelligente Geschäftsmodelle sehr stark mit Kreativität zusammen. EBV hat stets großen Wert darauf gelegt, Innovationen zu treiben. Für uns stellt sich die Frage, wie wir neue Kunden und Märkte adressieren können, wie wir segmentieren und wie den klaren Mehrwert identifizieren und wie wir darauf aufbauend unser Unterstützungsmodell aufsetzen und was wir an Innovationen liefern können.

Wir sehen uns als unabhängige Berater des Kunden. Dazu bedarf es einer entsprechenden Spezialisierung, um das Geschäftsproblem des Kunden zu verstehen, aber auch in der Technik zu unterstützen, damit er möglichst schnell sein Produkt auf den Markt bringen kann. Darüber hinaus haben wir begonnen, noch mehr in Richtung Software zu investieren. Unser Ziel muss sein, den Kunden möglichst wettbewerbsfähig zu machen, denn umso erfolgreicher der Kunde, umso mehr verkaufen wir.

Können Sie ein Beispiel für so eine Innovation nennen?

Wir haben ein innovatives Modell im Bereich Fulfillment mit unserem Logon-Geschäft umgesetzt, bei dem wir intensiv mit den Herstellern zusammenarbeiten. Viele Hersteller haben das Problem, dass ihre Logistik darauf ausgelegt ist, einige hundert Kunden direkt zu bedienen, aber mit möglichst wenig Sonder-schleifen. Unser Modell ist dagegen auf viele verschiedene Anforderungen ausgerichtet. Wir haben einen guten Weg gefunden, wie wir Herstellern dabei helfen können, ihre Cost of Service zu verbessern und ihnen die schwierigeren Projekte abzunehmen. Das betrifft etwa Geschäfte mit nicht traditionellen Kunden, die weltweit mit mehreren Auftragsfertigern arbeiten und das Geschäft jedes Quartal woanders hin bewegen. Solche Anforderungen sind für das Logistik-Modell eines Herstellers schwierig.

In welchen Bereichen haben Sie, wie Sie vorhin sagten, bei der Software investiert?

Zum einen kaufen wir von den Herstellern Softwarepakete ein, die wir auf den Markt bringen. Darüber hinaus haben wir auch in FAE-Ressourcen mit Software-Spezialisierung

investiert: Damit sind wir in der Lage, den Kunden bei ihrer Applikations-Entwicklung zu unterstützen, etwa durch Training oder Validierung. Um diese Unterstützung breit auszurollen, nutzen wir zudem Partner, intern aus der Avnet-Gruppe und extern als Third Parties.

EBV bzw. Avnet setzt seit einiger Zeit auf ein „Satelliten-Team“ in Belgrad. Welche Aufgaben übernehmen die Kollegen dort mittlerweile für EBV?

Das Team von Avnet in Belgrad wird weiter auf- und ausgebaut. Ein Großteil, etwa 90 Mitarbeiter, arbeitet für EBV. Dabei handelt es sich vor allem um Vertriebsinnendienst, technischen Support und Einkauf. Wir versuchen dort neue Ideen zu implementieren und durch Spezialisierung mehr Effizienz und Qualität zu erreichen.

Die Pandemie hat die Digitalisierung massiv beschleunigt. Inwieweit haben sich Kundenanforderungen verändert? Und schätzen Sie, dass diese Änderungen nachhaltig sind oder nur kurzfristig?

Wir sehen, dass viele Anforderungen hinsichtlich digitaler Anbindungen wie API und Self Services entstanden sind: Die Kunden wollen selbst auch Einfluss nehmen können, um Forecasts zu validieren etc. Auch die Anzahl der persönlichen Treffen hat sich natürlich verändert, und das, denke ich, wird auch nachhaltig sein. Viele Reisen werden durch Teams, Webex oder andere virtuelle Sitzungen ersetzt werden. Die Kunden schätzen es, wenn das Management persönlich vorbeikommt, aber auch die virtuellen Treffen sind bei vielen Kunden sehr willkommen. Nichtsdestotrotz müssen wir das genau zugeschnitten auf die jeweiligen Kundenanforderungen anpassen.

Wird sich das Margenmodell im Zuge der Digitalisierung ändern?

Es werden sich meiner Ansicht nach zwei Modelle etablieren: Im ersten Fall ist der Kunde quasi sehr selbstständig und braucht vor allem die Logistikköschung und das Servicemodell. Viele Kunden benötigen jedoch tiefgehende Unterstützung und sind bereit, für technische Service zu bezahlen. Dazu müssen wir aber Leistungen anbieten, die für den Kunden einen Mehrwert schaffen: Mit einem FAE-Generalisten werden Sie niemanden hinter dem Ofen vorlocken. Da müssen Sie schon Spezialisten und tiefgehenden technischen Support bieten, so wie wir das beispielsweise beim Thema „Sicherheit“ schon einige Jahre tun. Und unser jüngstes Beispiel ist die künstliche Intelligenz: Um das Thema auf- und auszubauen, haben wir in Italien einen hochspezialisierten „Guru“ an Bord geholt. Das

schafft für den Kunden Mehrwert und wir sehen auch, dass sich durch eine umfassende Spezialisierung auch die Zusammenarbeit mit den Kunden verändert hat.

Wie also sieht die Zukunft des FAE bzw. des technischen Supports im Zeitalter der Digitalisierung aus?

Viele Produkte werden immer komplexer. Daher bin ich überzeugt davon, dass es eine Zukunft für das FAE-basierte Modell in der Distribution gibt, denn der Hersteller kann nicht beliebig viele Ressourcen aufbauen. Ein Hauptproblem für die Hersteller ist, ihre Technologie beim Kunden zu skalieren. Hier sind wir als Distributor gefragt und gefordert. Wir sehen auch, dass das digitale Arbeiten bei digitalen Architekturen gut funktioniert, aber sobald man sich in Richtung Analogtechnik bewegt, muss man die Kunden vor Ort unterstützen.

Wird die zunehmende Digitalisierung die Distribution an sich verändern?

Da bin ich mir sicher. Kunden stehen vor der Herausforderung, ihre Effizienz zu verbessern; dazu wollen sie einen schnellen Überblick, was am Markt verfügbar ist. Sie wollen den Service dann haben, wann sie ihn brauchen. Wir sind alle von Amazon verwöhnt, weil wir diese Art der Informationsvermittlung als normal ansehen. So ist auch die Erwartungshaltung der Kunden an die Schnittstelle zu ihrem Distributor.

Wie reagieren Sie auf diese Anforderung?

Indem wir unsere internen Abläufe darauf ausrichten. Wir sehen beispielsweise, dass Bots oder Avatare einen guten Effekt haben, um Routinearbeiten, die jeden Tag/Woche auflaufen, zu automatisieren und damit unser Personal von diesen Routinearbeiten zu entlasten.

Ein Beispiel erklärt: Ein Kunde möchte jede Woche an einem bestimmten Tag seine Forecast-Informationen von uns. Normalerweise würde also ein Mitarbeiter aus dem System eine Excel-Tabelle erstellen und versenden. Genau so etwas kann auch ein Bot automatisiert jede Woche erledigen. Mit Bots lassen sich gut Routineabläufe abbilden. Sie können dagegen keine Entscheidungen treffen. Im Vertriebsinnendienst gibt es aber viele Tätigkeiten, die man mithilfe von Bots deutlich schlanker gestalten kann, um wieder mehr Zeit mit Kunden zu verbringen.

Dann bräuchten Sie letztlich weniger Personal im Innendienst?

Wir wollen weiter wachsen und dabei unsere

Kosten vernünftig halten. Wir wollen keine Mitarbeiter ausstellen, aber für uns ist das eine gute Möglichkeit, das Personal für höherwertigere Aufgaben einzusetzen.

In der Online-Distribution scheint Schnelligkeit bei der BOM- und Bestandsabfrage immer mehr in den Mittelpunkt zu rücken, etwa durch Bestandsabfragen in Echtzeit. Welche Rolle spielen all diese Modelle für Designin-getriebene Distributoren wie EBV?

Zum einen haben wir ja mit Farnell in der Gruppe eine Organisation, die das leisten kann, wenn es notwendig ist. Aber viele Kunden brauchen einen wettbewerbsfähigen Preis. Für ein Pilotprojekt ist es kein Problem, wenn der Preis 10 bis 15 Prozent höher ist, aber in der Massenfertigung brauche ich wettbewerbsfähige Preise. Das ist ein anderes Geschäftsmodell.

Für uns ist das Thema aber nichtsdestotrotz wichtig, weil wir für unsere Kunden sicherstellen wollen, dass sie kleine Stückzahlen möglichst schnell und online erwerben können. Das wickeln wir zum einen mit Farnell ab, aber es gibt auch Bereiche, in denen der Kunde direkt bei uns kauft. Wir haben natürlich ein Interesse daran, dass wir Farnell unterstützen, die Türe bei großen Unternehmen zu öffnen. Die Zusammenarbeit mit Farnell hat sich über die letzten 12 bis 18 Monate im Zuge dessen auch deutlich intensiviert.

Auf welche Märkte will sich EBV künftig verstärkt konzentrieren?

Unsere Kernmärkte sind Industrie und Automotive. In diesem Zusammenhang sind drei Themenkomplexe sehr wichtig: Wir sehen den Übergang vom IoT in Richtung KI mit ersten Pilotprojekten von Kunden, die zum Beispiel über ein klassisches Predictive Maintenance hinausgehen und neue Geschäftsmodelle evaluieren.

Darüber hinaus sehen wir in der Kommunikation spannende Trends, eng verknüpft mit den neuen Entwicklungen aus der Halbleitersensoren.

Nicht zu unterschätzen sind die Infrastruktur-Themen, sowohl das Laden von E-Fahrzeugen als auch der 5G-Rollout, die neue Applikationen triggern werden und damit auch interessantes Potenzial für uns haben.

Wie reagiert EBV auf den Strukturwandel in der Automobilindustrie?

Die Wertschöpfungskette der Automobilindustrie ist deutlich komplexer geworden. Aktuell

arbeiten über 100.000 Ingenieure in Designhäusern für diese Industrie. Auf der anderen Seite gibt es jede Menge Quereinsteiger-Firmen, die vorher Plastik oder Metallteile hergestellt haben und jetzt Subkomponenten produzieren, in die jetzt Elektronik integriert ist. Wir haben damit die Möglichkeit, an mehreren Ansatzpunkten in diesen Markt einzusteigen, und wir haben eine klare Idee, wo wir hin wollen. Wir sind bereits sehr aktiv bei Nutz- und landwirtschaftlichen Fahrzeugen, ebenso bei Elektrofahrzeugen und im Segment Autonomes Fahren und setzen dort entsprechende Lösungen auf.

Es gibt einige Hersteller, die im Automobilmarkt noch nicht die große Position haben,

aber in diesen Markt einsteigen wollen. Für diese Firmen sind wir durchaus ein Sprungbrett.

Welche Technologie-Trends sind Ihrer Meinung nach besonders vielversprechend?

Intelligente Sensorik ist ein Trend, der stark zunimmt: Viele Daten werden inzwischen lokal verarbeitet, bevor sie in die Cloud gespielt werden. Auch das Thema Kommunikation wird deutlich prominenter: Hier sind vor allem TSN und Real Time Ethernet zu nennen. Sensorik und Kommunikation führen uns zur Artificial Intelligence, da die entstehenden Datenmengen entsprechend verarbeitet werden müssen und hier traditionelle Technolo-

gien an ihre Grenzen stoßen. AI ist sowohl software- als auch hardwareseitig ein zentrales Thema, befindet sich aber noch in einem frühen Stadium. Und: Es wird alles softwarelastiger.

Und was leiten Sie daraus für Ihr EBV-chips-Programm ab?

Im Hinblick auf unsere EBVchips haben wir konsequent auf den Schwerpunkt „Kommunikation“ gesetzt. In diesem Zusammenhang gibt es eine enge Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut. Mehr dazu werden wir in den nächsten Monaten bekannt geben.

Das Interview führte Karin Zühlke.

Die Aussichten für MEMS

ADAS wird zum Treibsatz

Nach den Einbrüchen des Corona-Jahres 2020 rechnet das Marktforschungsinstitut Omdia für 2021 mit einem Stückzahlwachstum des MEMS-Marktes um 14 Prozent. Im Automotive-MEMS-Segment rechnen die Analysten mit einem Umsatzwachstum von 15 Prozent. Im Sensorikbereich legen vor allem Bild- und Umweltsensoren weiter kräftig zu.

Ein Ausblick auf die Entwicklung des MEMS- und Sensorikmarktes im Jahr 2021 bedarf eines kurzen Rückblicks auf 2020, um einige interessante Zusammenhänge zwischen den Auswirkungen der Corona-Pandemie und dem sich verstärkenden oder abnehmenden Einsatz von MEMS oder halbleiterbasierten Sensoren in einer Reihe von Applikationen nachvollziehen zu können.

So ist der MEMS-Gesamtumsatz 2020 um weniger als 10 Prozent gegenüber 2019 gesunken, und das Stückzahlwachstum der ausgelieferten MEMS-Bausteine verlangsamte sich 2020 gegenüber 2019 auf 2,5 Prozent, so die Aussage von Manuel Tagliavini, Senior Associate Principal Analyst MEMS & Sensors bei Omdia. Bestimmte Sensorkategorien sahen demnach nur in der ersten Jahreshälfte 2020 eine teilweise Verlangsamung und erholten sich dann schnell in der zweiten Jahreshälfte. Das gilt beispielsweise für Bildsensoren, die im letzten Jahr ein Umsatzwachstum von 5,7 Prozent erreichten.

Nachdem im Frühjahr 2020 klar geworden war, welche Einschränkungen es für die Men-

schen geben würde, begannen sich die Kauf-trends zu verändern. Während der reife Smartphone-Markt nach Auskunft von Tagliavini 2020 einen durchschnittlichen Rückgang der Auslieferungen um 12 Prozent hinnehmen musste, konnten andere MEMS- und Sensor-Anwendungen wie etwa Tablets, Laptops, Spielekonsolen und Fernseher zulegen und bekamen nach Jahren schrumpfender Auslieferungszahlen wieder etwas Luft.

Bedarfssteigerungen konnten 2020 auch Produkte wie Smart Speaker und Wearables wie Fitness Tracker und kabellose In-Ohr-Kopfhörer verzeichnen. Angesichts der jüngsten Meldungen über die weltweite Verfügbarkeit von Impfstoffen gehen die Marktforscher bei Omdia davon aus, dass sich die Nachfrage nach diesen Konsumgütern 2021 noch einmal deutlich steigern wird.

Speziell kabellose In-Ohr-Kopfhörer erwiesen sich 2020 als aufgehender Stern für den MEMS-Einsatz, und dieser Trend wird sich in den nächsten Jahren noch fortsetzen. Neben den Apple AirPods in der Standardversion bieten inzwischen weitere Smartphone-Herstell-



Manuel Tagliavini, Omdia

„Für kabellose In-Ohr-Kopfhörer war 2020 ein magisches Jahr. Für die Hersteller von MEMS-Mikrofonen könnte das der letzte aufgehende Stern für ihre Produkte sein.“

ler wie Samsung und Huawei ähnliche Produkte an; dazu gekommen sind auch Audioprodukthersteller wie Bose, Sony, Sennheiser sowie asiatische OEMs.

Der Einsatz von True Wireless Stereo (TWS-Funktionen) in Kombination mit verschiedenen intelligenten Funktionen vom Sprachas-

sistenten bis hin zum selektiven Active Noise Cancelling (ANC) bedarf je nach Ausstattung mindestens drei bis fünf MEMS-Mikrofonen für jeden Ohrhörer. Das ergibt einen beeindruckenden Multiplikator, der mit den neuen Funktionen der Earbuds einhergeht.

Blickt man auf den klassischen MEMS-Einsatz im Smartphone-Bereich, waren die Auswirkungen auf das Premiumsegment im Corona-Jahr 2020 deutlich geringer. Mobiltelefone und Tablets machen nach Darstellung von Tagliavini immer noch mehr als 20 Prozent des weltweiten MEMS-Umsatzes aus. Der Wert von MEMS und Sensoren in Smartphones sinkt auch nicht, dank der Verbesserungen an bestehenden Produkten und dem Einsatz neuer Komponenten wie etwa eines Lidar-Moduls im jüngsten iPhone. Oder es eröffnen sich neue Anwendungsfälle, die den Sensor- und MEMS-Anteil in Smartphones weiter steigern.

Vor diesem Hintergrund blieben Apple und Samsung auch 2020 die größten Abnehmer von MEMS für Konsumgüter. An dieser Position dürfte sich nach Einschätzung der Marktforscher auch in nächster Zukunft

nichts ändern, auch wenn OEMs wie Oppo, Vivo und Xiaomi eindeutig an Marktanteilen gewinnen. Die zunehmende Durchdringung des Smartphone-Marktes mit mehreren Kameramodulen im Premium- und Mittelklasse-Segment bringt zusätzlichen Umsatz mit Bildsensoren.

Tagliavini weist auch darauf hin, dass man bei Omdia immer mehr Umweltsensoren in Geräten der Unterhaltungselektronik registriert. Zusammenhängen könnte das mit Studien, die Zusammenhänge zwischen Umweltverschmutzung und Krankheiten wie Covid-19 aufgezeigt haben. Das hat die Marktdurchdringung von Geräten wie intelligenten Thermostaten, HLK, Luftbefeuchtern und anderem, vor allem Innenraumzubehör, vorangetrieben.

Für 2021 und die Folgejahre erwarten Tagliavini und sein Team mehr und mehr Anwendungen im Bereich Umweltsensorik, besonders für Innenräume. Darüber hinaus erwarten die Omdia-Marktforscher auch für die Folgejahre einen wachsenden Markt für MEMS-Aktoren wie Mikrospiegel für die 3D-Sensorik in AR/VR-Headsets.

Positive Nachrichten gibt es laut Omdia auch für den MEMS-Automotive-Markt: Nachdem der Umsatz mit Automotive-MEMS 2020 weltweit um 20 Prozent zurückging, erwarten die Marktforscher für 2021 ein Wachstum von 15 Prozent. Verbunden sein wird das nach ihrer Einschätzung mit einem beschleunigten Übergang zu Hybrid- und Elektrofahrzeugen. Im Ergebnis bedeutet das für MEMS und Sensoren in Zukunft nach Ansicht von Tagliavini einen veränderten Mix beim Automotive-Einsatz: Es werden mehr magnetische Stromsensoren benötigt, dafür aber in Zukunft auch weniger Durchfluss- und Drucksensoren.

Auswirkung auf die Gesamtzahl der verwendeten Sensoren und MEMS wird das nach seiner Einschätzung nicht haben. Er geht davon aus, dass ADAS-Funktionen zum Treibsatz für den MEMS- und Sensoren-Markt werden. Es werden mehr Bildsensoren für das autonome Fahren im Zusammenspiel mit Radar und Lidar benötigt. Und MEMS-Mikrofone – sie werden, so der Omdia Analyst, verstärkt im Fahrzeuginnenraum zum Einsatz kommen. (eg)

Anzeige

AUTOMOTIVE ETHERNET CONGRESS

February 9-11, 2021



VIRTUAL EVENT

The **AUTOMOTIVE ETHERNET CONGRESS** will take place for the seventh time on **9-11 February 2021**, but for the first time as a **virtual event**. The conference program will highlight the entire spectrum of topics relating to the use of Ethernet in vehicles.

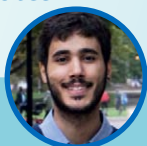
In **19 presentations** on current and future technology and product developments of Automotive Ethernet and the connected vehicle, you will also learn about new application fields and usage scenarios.

These exciting keynotes await you!



Dr. Kirsten Matheus
BMW

Tuesday, 09. February 2021
Keynote: Automotive Ethernet Beyond Speed



Ricardo Gonzalez de Oliveira
Robert Bosch

Thursday, 11. February 2021
Keynote: Service-Oriented Architecture – Chances and Challenges

Session Topics

- Architecture & Network
- Safety, Security and Robustness
- Test and Validation
- PHY, Switch

6 reasons to take part!

- ✓ Explore the latest innovations with immediate access to supplier experts in live video sessions and get your questions answered.
- ✓ Interact with speakers in the session panels after the sessions.
- ✓ Connect directly with other attendees, speakers and exhibitors.
- ✓ Schedule meetings, engage in chats and attend networking events.
- ✓ No travel expenses! Attend from the comfort of your home or office as if you were there.
- ✓ All lectures will be recorded and can be re-watched afterwards for 2 weeks.

Gold Sponsors



Silver Sponsors



Sponsors



Powered by



www.automotive-ethernet-congress.de

Sensorik und Messtechnik bilden die Grundlage für Schlüsseltechnologien

»Innovationsfördernd auch in wirtschaftlich turbulenten Zeiten«

Auch die Sensorik und Messtechnik steckt mitten im Strudel der Corona-Pandemie. Doch nach Meinung von Dr. C. Thomas Simons erhält gerade diese Branche die Konkurrenzfähigkeit der deutschen Industrie im Wettlauf um zukunftsfähige Technologien.

VON DR. C. THOMAS SIMMONS,
AMA VERBAND FÜR SENSORIK
UND MESSTECHNIK E.V.



Dr. C. Thomas Simons,
AMA Verband für Sensorik und Messtechnik

„Wichtig war, ist und bleibt eine branchenübergreifende und interdisziplinäre Vernetzung zwischen allen beteiligten Akteuren aus Industrie und Wissenschaft.“

Das Thema Digitalisierung ist durch Covid-19 nochmals deutlich in den Fokus gerückt und bleibt damit eines der Hauptthemen der Sensorik- und Messtechnik-Branche. Ein Beispiel ist die fortschreitende Digitalisierung der Krankenhäuser. Ob Beatmung auf Intensivstationen oder Patienten-Monitoring rund um die Uhr – Sensoren und Messtechnik garantieren die zuverlässige intensivmedizinische Versorgung.

Durch die Pandemie hat das Thema Innenraumluft deutlich an Wichtigkeit gewonnen. Verbrachten wir bereits vor der Pandemie den überwiegenden Teil des Tages in geschlossenen Gebäuden, so erhöhen Lockdowns diesen Anteil nochmals enorm. Regelmäßiges Lüften soll verhindern, dass Aerosole übertragen werden, und Experten empfehlen sogenannte CO₂-Ampeln. Sensoren messen den Kohlendioxidgehalt in der Luft und alarmieren, sobald definierte Grenzwerte überschritten werden.

Abstandsregelungen in Zeiten der Pandemie üben großen Einfluss auf Produktionsabläufe aus; bisher praktizierte Kommunikationsabläufe müssen geändert werden. Im neuen ‚Normal‘ ermöglicht die Digitalisierung von Kommunikationsprozessen etwa die Schichtübergaben, die früher im persönlichen Gespräch möglich waren. Künstliche Intelligenz und Produktion 4.0 werden jetzt zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor in der Produktion.

Das sind nur einige Beispiele, die verdeutlichen, dass Sensoren und Messtechnik auch in Covid-19-Zeiten wichtige technische Entwicklungen vorantreiben. Das belegt inzwischen auch wieder die statistische Auswertung des AMA. Verzeichnete die Sensorik und Messtechnik bis Mitte des Jahres 2020 noch deutliche Verluste, ließ das dritte Quartal auf langsame Erholung

hoffen. Im ersten und zweiten Quartal gingen die Umsätze der Branche deutlich zurück, das dritte Quartal schlossen unsere Mitglieder bereits mit einem Prozent plus ab, die Auftrags-eingänge stiegen um vier Prozent. Damit deutet sich eine leichte Stabilisierung der Branche an.

Die Auswirkungen der Pandemie beeinträchtigen aber weiterhin Produktion, Lieferketten, Absatzmärkte und den deutschen Arbeitsmarkt. Bei einem Viertel der AMA-Mitglieder wurden die Lieferketten unterbrochen und 42 Prozent dieser Mitglieder fanden bisher keine adäquaten Ersatzlieferanten. Der Anteil der Unternehmen, die im dritten Quartal Kurzarbeit einführen oder beibehielten, lag bei 58 Prozent.

Die stärksten Absatzrückgänge verzeichneten im vergangenen Jahr die Lieferanten der stark sensorgetriebenen Branchen: Automobil, Mobilität, Maschinenbau und Elektrotechnik. Zuversichtlich zeigen sich hingegen die Zulieferer in die Halbleiter- und Medizintechnik und in die eigene Branche der Sensorik und Messtechnik.

Wie stark der Einbruch für die Sensorik- und Messtechnikhersteller insgesamt wird, lässt sich gegenwärtig schwer quantitativ einschätzen. Die Sensorik und Messtechnik bleibt aber auch in wirtschaftlich turbulenten Zeiten eine Schlüsseltechnologie für technische Innovationen, wie die Digitalisierung, die künstliche Intelligenz, das Internet der Dinge. Sensorik und Messtechnik erhält damit die Konkurrenzfähigkeit der deutschen Industrie im Wettlauf um zukunftsfähige Technologien. Wichtig war, ist und bleibt eine branchenübergreifende und interdisziplinäre Vernetzung zwischen allen beteiligten Akteuren aus Industrie und Wissenschaft. (nw) ■

Trumpfs Neuerungen zur additiven Fertigung

3D-Druck von Reinkupfer, Gold, Platin

Kurz vor Jahresende hat Trumpf einige Neuerungen rund um den 3D-Druck vorgestellt: unter anderem eine neue Düsentek­nol­ogie für doppelt so hohe Prozessgeschwindigkeit beim Laserauf­trags­schweißen und einen grünen Laser für 3D-Druck von Reinkupfer und Edelmetallen.

Im Rahmen der virtuell stattfindenden Fachmesse Formnext Connect präsentierte der 3D-Druck- und Laserspezialist neue Lösungen für die wichtigsten Branchentrends Geschwindigkeit, Automatisierung und neue Materialien. Dazu gehören sowohl neue Produkte als auch erfolgreiche Applikationsentwicklungen in stark wachsenden Branchen.

Klaus Parey, als Geschäftsführer verantwortlich für Additive Manufacturing bei Trumpf: »Der Markt für additive Technologien bleibt für Trumpf weiterhin sehr attraktiv. Insbesondere unsere TruPrint 1000 mit grüner Laserstrahlquelle bekommt große Aufmerksamkeit in der industriellen Anwendung. Um Reinkupfer und Edelmetalle zu schmelzen, ist kurzweiliges, grünes Laserlicht die beste Wahl.« Trumpf hat in den vergangenen Monaten seine Produkte und Lösungen im Bereich der additiven Technologien entscheidend weiterentwickelt und setzt auf ein breites Produktportfolio und eine große Materialvielfalt.

Neue Düse verdoppelt Beschichtungsrate

Bremsscheiben, Hydraulik- oder Dichtungszylinder sind Bauteile, die häufig mit einem Korrosions- oder Verschleißschutz versehen werden. Diese metallische Beschichtung gelingt per Laserauf­trags­schweißen. Das auch Laser Metal Deposition (LMD) genannte Verfahren hat sich seit vielen Jahren bewährt. Es liefert qualitativ hochwertige Ergebnisse und stellt nahezu riss- und porenfreie Schichten her. Die sogenannte Flächenrate, also die Geschwindigkeit der Beschichtung, liegt beim Standard-LMD-Verfahren typischerweise zwischen 10

Mit einer neuen Düsentek­nol­ogie erreicht Trumpf eine doppelt so hohe Prozessgeschwindigkeit beim Laserauf­trags­schweißen.

und 50 Quadratcentimeter pro Minute. Die auch als EHLA bekannte High-Speed-Variante von LMD erreicht heute im industriellen Umfeld zwischen 250 und 500 Quadratcentimeter pro Minute.

Trumpf ist es nun gelungen, mithilfe einer neuen Düsenttechnologie die Flächenrate auf deutlich über 600 Quadratcentimeter pro Minute zu erhöhen. Je nach Anwendung sind sogar Geschwindigkeiten bis zu 1000 Quadratcentimeter pro Minute möglich. Wie das gelingt? Mit mehr Pulver, mehr Laserleistung und einem industrietauglichen Düsendesign. Denn um eine höhere Flächenauftragsrate zu erzielen, benötigt man zum einen mehr Pulver. Mehr Pulver wiederum bedeutet, dass man es auch schnell genug aufschmelzen muss. Deswegen sind zum anderen höhere Laserleistungen von bis zu 8 Kilowatt notwendig. Um allerdings diese hohen Laserleistungen einsetzen zu können, ist zudem eine robuste, gut gekühlte Düse notwendig. Genau dieses Zusammenspiel vereint Trumpf in seiner neuen Düsenttechnologie, die insbesondere bei rotationssymmetrischen Bauteilen deutlich höhere Flächenraten als bisher ermöglicht.

Neue Entpulverstation erhöht Reinheitsgrad

Um die Produktivität bei Additive Manufacturing weiter zu erhöhen, arbeitet das Unternehmen intensiv daran, die vor- und nachgelagerten Arbeitsschritte in der gesamten Prozesskette zu optimieren. Auf der Formnext präsentiert das Unternehmen für das Pulverbett-basierte Produktionsverfahren Laser Metal Fusion (LMF) eine neue Entpulverstation. Sie vereint zwei Prozessschritte in einer Anlage: das Entpacken und das Entpulvern von 3D-gedruckten Metallbauteilen. Was bisher ein Maschinenbediener manuell mithilfe von Absaugdüsen und Bürsten erledigt, gelingt mit der neuen Entpulverstation gerade bei komplexen Bauteilen nun deutlich einfacher und teilweise automatisch. Die Anlage dreht das fertig gedruckte Bauteil auf den Kopf und beginnt bei Bedarf auch zu vibrieren, bis das Bauteil nahezu vollständig vom Restpulver befreit ist. Somit führt der neue Entpulver-Prozess zu einem deutlich höheren Reinigungsgrad der Bauteile. Ein weiterer Vorteil: Der Maschinenbediener ist vor gesundheitsgefährdenden

Stäuben geschützt, da das Bauteil in der mit Schutzgas gefluteten inerten Kammer verbleibt, bis es vom Restpulver befreit ist.

Grün macht Kupfer, Gold und Platin möglich

Vor zwei Jahren hat Trumpf auf der Formnext erstmals demonstriert, wie sich mithilfe eines Scheibenlasers mit grüner Wellenlänge Reinkupfer und Edelmetalle drucken lassen. Denn Kupfer und Gold etwa reflektieren die bei herkömmlichen 3D-Druckern eingesetzte Infrarot-Wellenlänge stark, sodass der Schmelzprozess nicht möglich ist. Die grüne Wellenlänge ist deutlich kürzer als die infrarote; damit gelingt der 3D-Druck von Reinkupfer und Edelmetallen. Trumpf hat die TruPrint 1000 Green Edition mittlerweile erfolgreich am Markt etabliert und verzeichnet damit durchschlagende Erfolge. So produziert beispielsweise der Trumpf-Kunde toolcraft damit Bauteile für unterschiedliche Branchen, und das Unternehmen C. Hafner baut damit Uhrengehäuse aus Rotgold und Platin. Auch am Fraunhofer IWS laufen Trumpfs „grüne Drucker“. (zü) ■

Klaus Parey zum Additive Manufacturing

»Überzeugt von der Innovationskraft«

Additive Manufacturing zählt zu den strategisch wichtigen Bereichen bei Trumpf. Wo liegen die Potenziale und welche Rolle spielt die Digitalisierung in diesem Zusammenhang?

Klaus Parey, bei Trumpf verantwortlich für den 3D-Druck, beantwortet dazu Fragen auf der Formnext-Presskonferenz.

Markt&Technik: Welche Rolle spielt Additive Manufacturing – kurz: AM – bei Trumpf?

Klaus Parey: Eine wichtige strategische Rolle. Wir haben uns zu dieser Technologie langfristig committed und wir glauben an diese Technologie, weil wir von der Innovationskraft von AM überzeugt sind. Wir sind uns sicher, dass AM als Produktionsverfahren seinen Markt finden wird und aus einer Nischenanwendung in die Serienfertigung kommen wird. Wir wissen, dass hierzu noch erhebliche Anstrengungen notwendig sein werden. Wir müssen unter anderem an

den Stückkosten arbeiten und Aufgaben in der digitalen Prozesskette lösen und die schnelle und einfache Bedienbarkeit der Maschinen.

Asiatische Hersteller drängen mit Billigsystemen auf den Markt. Welche Antwort haben Sie als ausgewiesener QualitätsHersteller?

Chinesische Wettbewerber dringen massiv in die westlichen Märkte ein, vor allem mit dem Fokus auf die Dentalbranche. Damit machen sie uns das Leben schwer. Wir erleben hier eine Entwicklung, wie wir sie aus anderen Berei-

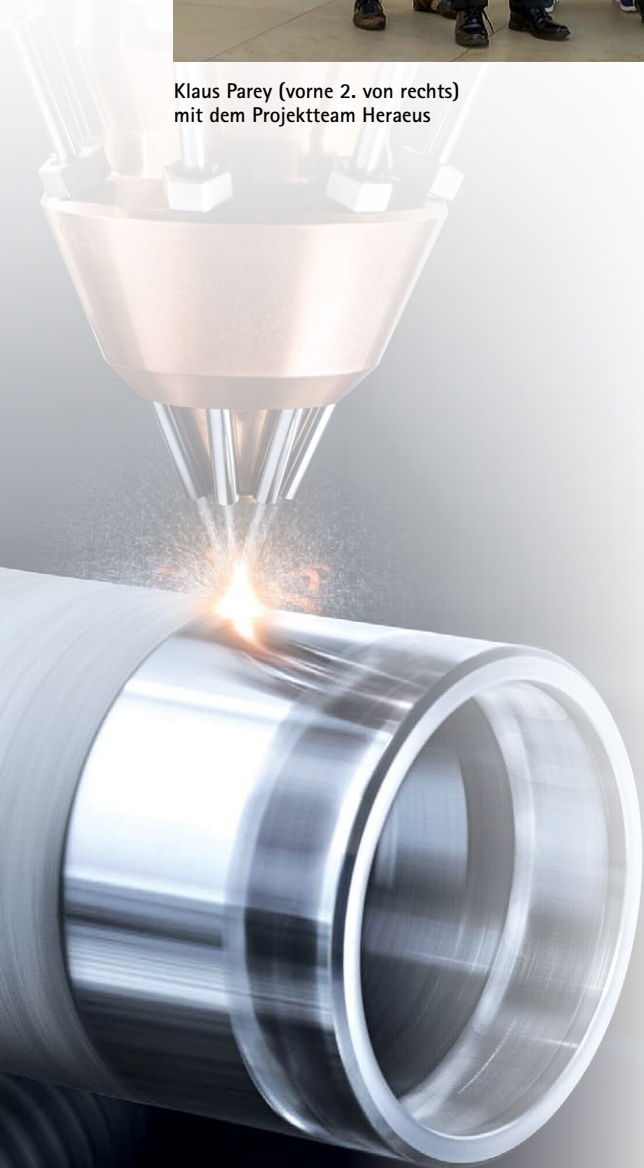
chen kennen, z.B. Laser-Schreibmaschinen; hier gibt es schon eine kaum überschaubare Zahl an chinesischen Firmen. Aber Wettbewerb ist eine ganz normale Situation, wir müssen eine Antwort darauf finden und diese lautet: gute Qualität, eine gute Prozesskette und digitaler Workflow. Dies gepaart mit unserem Angebot für Schulung und Service wird uns helfen, den Wettbewerb durch die chinesischen Wettbewerber zu bestehen.

Wofür eignet sich der grüne Laser für den Einsatz in industrieller Umgebung?

Bild: Trumpf Group



Klaus Parey (vorne 2. von rechts) mit dem Projektteam Heraeus



Diese Wellenlänge ermöglicht bei hochreflektiven Materialien eine höhere Absorption. 3D-Druck mit grünem Laser ist ein echtes Innovationsthema. Einsatz für Edelmetalle, der andere Anwendungsbereich ist der Einsatz für Reinkupfer. Wir haben hier konkrete Projekte in der Elektroindustrie, E-Mobilität und der Antriebstechnik.

Warum grüne Wellenlänge bei Kupfer?

Wichtiger Punkt sind die deutlich besseren Absorptionseigenschaften. Man erreicht mit dieser Wellenlänge eine hervorragende Oberflächenqualität und eine hohe Auflösung für feine Strukturen.

Wie beurteilen Sie das Potenzial für AM insgesamt?

Das kommt auf die Branchen an. Wir haben Bereiche, da ist AM bereits das Mittel der Wahl, wie Dental und Medizin. Bei Automotiv ist die große Aufgabe, die Teilkosten signifikant zu verringern und die Robustheit im Prozess noch weiter zu verbessern.

Wir glauben, dass die höhere Produktivität, die wir zunehmend erreichen, die Stückkosten deutlich senken wird. Und das ist der Triggerpunkt der Automobilindustrie. „Cost per Part“ ist der Schlüssel.

Wie wollen Sie die höhere Produktivität erreichen?

Hierbei geht es um den Laser an sich, aber auch durch neue Maschinenkonzepte und größere Baukammern.

Worum geht es genau bei der kürzlich geschlossenen Kooperation mit Heraeus?

Um Schweißen von amorphen Metallen. Es entstehen Materialien mit teils einzigartigen Eigenschaften: hochfest und enorm elastisch sowie korrosionsbeständig. Dies macht sie ideal zum Einsatz in verschiedenen Branchen. In Kombination mit 3D-Druck zeigt das eindrucksvoll, wie Innovation in der Materialtechnik und Produktionsverfahren zusammenkommen. Wir sind in diesem Bereich sehr zuversichtlich, dass hier der Sprung in die Serienfertigung gelingen wird.

Wann rechnen Sie beim Auto mit AM in der Serie?

Ich sehe hier Zeithorizonte zwischen drei und fünf Jahren. Aber die sind ganz klar daran gekoppelt, dass wir die genannten Triggerpunkte erreichen. Wenn wir die Kosten senken, dann sind Stückzahlen möglich, die uns alle freuen werden.

Mahle ist es in einer Kooperation mit Porsche und Trumpf gelungen, einen Hochleistungskolben aus Aluminium im 3D-Druckverfahren herzustellen. Könnte er Einzug in die Serie halten?

Das ist die Entscheidung der Automobilisten und da will ich ihnen nicht vorgreifen. Aber wir sind zuversichtlich.

Sehen Sie Binder-Jetting als Wettbewerb für 3D-Druck?

Wir sehen das als geeignetes Verfahren für bestimmte Anwendungen, aber nicht als Ersatz für die meisten 3D-Druck-Aufgaben.

Wie lauten Ihre Ziele für den Bereich AM?

Oberstes strategisches Ziel ist, AM erfolgreich als Technologie am Markt für unsere Kunden einzuführen und daraus einen Beitrag am Umsatzwachstum für die nächsten Jahre zu generieren.

Welche Rolle wird die Digitalisierung bei AM künftig spielen?

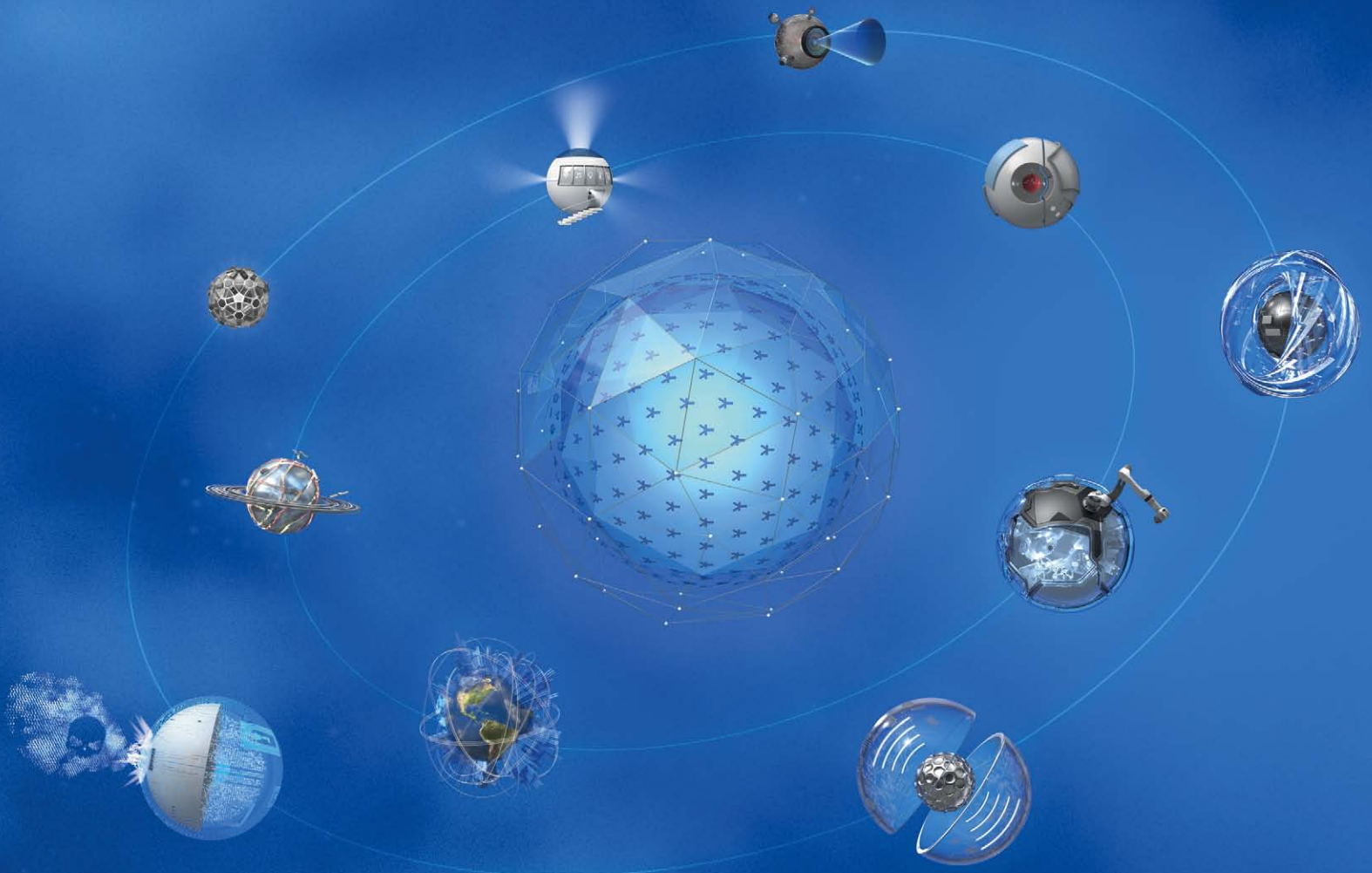
Es geht vor allem um den digitalen Datenfluss, die Ableitung der Daten für den Fertigungsprozess, der eine weitgehend automatisierte Programmierung des Baujobs ermöglicht, die Überleitung an die Maschine und der Datenfluss zu den Post-Prozessen für die Endbearbeitung. Das alles muss stimmig und schlüssig möglich sein. Damit die Anwender auch ohne sehr tiefe AM-Kenntnisse schnell Teile produzieren und damit auch Geld verdienen können.

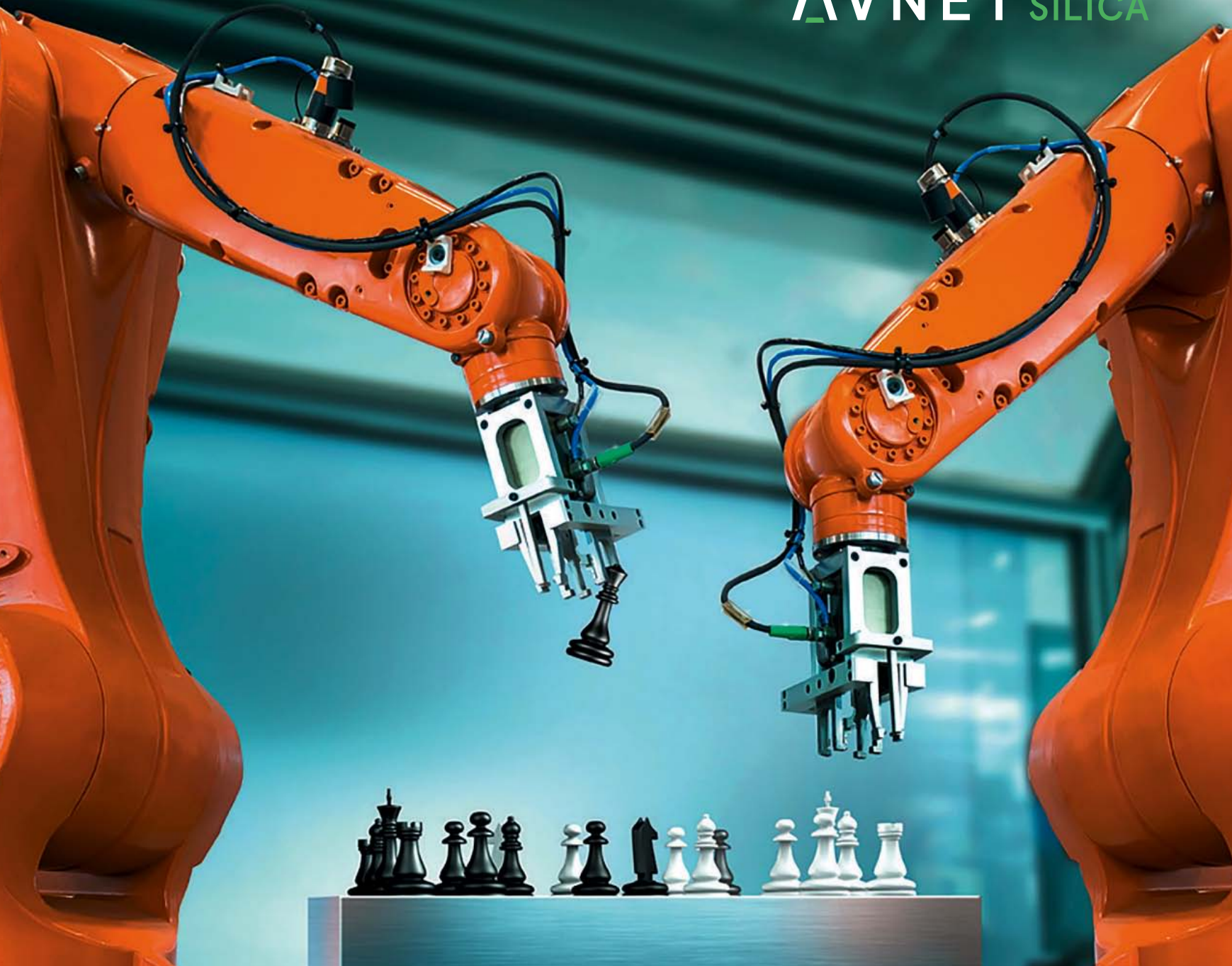
Die Fragen stellte Karin Zühlke.



Distribution & Supply Chain

Entdecken Sie
unseren EBV-Kosmos





WE MAKE YOUR MANUFACTURING SMARTER.

The power of AI, provided by Avnet Silica.

Learn more at avnet-silica.com/ai

VOM SENSOR BIS ZUR SICHEREN CLOUD-ANBINDUNG

»Starker Fokus auf Proof-of-Concepts«

Avnet Silica rückt vernetzte Systemlösungen immer stärker in den Mittelpunkt der Geschäftsstrategie. Die Säulen dafür sind neben der eigenen Expertise das Avnet Ecosystem, Proof-of-Concepts und ein umfassendes Partnernetzwerk. Details erläutert Marco Giegerich, Director Business Development von Avnet Silica.



Marco Giegerich, Avnet Silica

„Wir sehen viele interessante Geschäftsmöglichkeiten in der Weiterverwendung von Daten und daraus resultierenden Services.“

Markt&Technik: Die technisch versierte Distribution hat über die letzten Jahre einen Paradigmenwechsel von der Produkt denke weg, hin zum Systemverständnis vollzogen. Worauf kommt es aus Ihrer Sicht in der Zusammenarbeit mit dem Kunden in Zukunft an?

Marco Giegerich: Es geht in der Tat längst nicht mehr nur um Hardware und spezielle Produkt-Features. Die Use Cases werden immer komplexer für unsere Kunden und es wird immer schwieriger für Hersteller, die gestiegenen Anforderungen zu adressieren. Mittlerweile sind etwa bei der Hälfte der neuen Designs eine sichere Anbindung an die Cloud und damit Cybersecurity zentrale Themen. Darüber hinaus werden viele Anwendungen durch KI erst ermöglicht.

Es geht also um neueste Technologie und es stehen höher integrierte Lösungen im Fokus. Im Mittelpunkt steht dabei die smarte Nutzung von Daten, damit auch die Cloud-Anbindung sowie Security und die intelligente Auswertung und Nutzung der gesammelten Daten. Zusätzlich erfolgt die Differenzierung durch Services. Das Stichwort lautet hier XaaS, also „Everything as a Service“; zum Beispiel Software as a Service, Platform as a Service.

Als Einstieg für neue Projekte sind daher funktionierende Proof-of-Concepts oder Proof-of-Values gefragt, die wir zum Teil auch gemeinsam mit Herstellern wie Renesas umsetzen. Im Vordergrund steht also nicht mehr – nur – die Frage nach dem passenden Halbleiter, sondern es geht darum, Mehrwert für die Kunden und deren Business zu kreieren.

Im Kern geht es also um den Wert, den wir mit unseren Kunden im Rahmen eines Proof-

of-Values für deren Geschäftsmodell generieren können. Dazu gehören die Skalierbarkeit sowie das Erschließen von neuen Feldern. Mit dem Proof-of-Concept kann die Machbarkeit mit wenig Aufwand demonstriert und die Entwicklung wesentlich einfacher, schneller und mit sehr geringem Risiko umgesetzt werden.

Dreh- und Angelpunkt in der Kundenberatung ist also der Wandel vom produkt- zum service- bzw. datenbasierten Geschäftsmodell – zum Beispiel?

Wir sehen viele interessante Geschäftsmöglichkeiten in der Weiterverwendung von Daten und daraus resultierenden Services. Im Industriebereich kann z.B. ein Hersteller von Antrieben durch Überwachung des Gerätezustandes – Condition Monitoring – oder Predictive Maintenance ein Geschäftsmodell aufbauen, mit dem sich regelmäßig wiederkehrende Einnahmen erzielen lassen.

Ein weiteres Beispiel sind Lungendiagnosegeräte und andere medizinische Analyseaus-rüstung, die vernetzt werden können. Dabei werden Sensordaten in die Cloud übertragen und analysiert. Auch die sichere Nachrüstung von Geräten ist ein Thema für weitergehende Services. Auch hierfür haben wir die entsprechenden Lösungen.

Insgesamt sehen wir, dass die Anforderungen an die Konnektivität steigen. Neue Technologien wie LoRa, NB-IoT oder drahtgebunden Single Pair Ethernet und Time Sensitive Network kommen zum Zug. Ganz oben auf der Agenda steht Sicherheit getrieben durch den EU Cybersecurity Act. Es dauert im Schnitt ungefähr nur 5 Minuten von der Einbindung eines Geräts in die Cloud bis zur ersten Attacke.

Welche Anforderungen stellt der EU Cybersecurity Act an die Beratung durch den Distributor?

Man muss die Marktanforderungen kennen und was die Gesetzgebung vorsieht. Und hier kommen unsere eingangs erwähnten Proof-of-Concepts oder kurz PoCs ins Spiel, weil die End-to-End Security auf Hard- und Software-Basis bereits implementiert ist.

Wir haben außerdem für das Thema Security ein dediziertes Team zur Verfügung, sodass wir die verschiedenen Security Levels je nach Anforderungen abdecken können, und wir sind in den Normungsgremien mit dabei. Unsere Security-Lösungen umfassen Hardware und Software. Flankierend dazu bieten wir Services rund um Programmierung und Provisioning an. Wir verstehen Security nicht als Produkt, sondern als Prozess.

Der Kunde erhält also sämtliche Dienstleistungen und Services rund um das Design von vernetzten Applikationen aus einer Hand?

Ja, wir bilden die komplette Kette ab, d.h. von der Hardware über die Software bis hin zu Cloud-Lösungen und die Entwicklung von Apps. Darüber hinaus haben wir unser Netzwerk an externen Partnern stark erweitert und Avnet hat auf Konzernebene Zukäufe getätigt.

Ein Kernelement unserer Services ist die IoT Connect Plattform von Avnet. Das ist eine sichere Middleware, die auf Microsoft Azure basiert; sie fungiert als Plattform as a Service für Entwicklung und auch das Management von IoT-Lösungen. Es sind natürlich auch Lösungen anderer Cloud-Anbieter sowie die Anbindungen an kundeneigene Plattformen möglich. Eingeschlossen sind Datentransfer, Analysefunktion und Dashboard sowie die Entwicklung von Apps. Je nach vertikalem Marktsegment und Anwendungszweck bieten wir vorkonfigurierte Module dazu, die je nach Kundenwunsch nur noch angepasst werden müssen, also etwa für Industrie 4.0, für Building- und Home Automation oder Flottenmanagement.

Zur CES 2020 hat Avnet sein IoT-Partnerprogramm vorgestellt. In welchem Zusammenhang steht das zu den von Ihnen erwähnten Services?

Über das IoT-Partnerprogramm erhalten die Kunden direkten Zugang zur IoT Connect Plattform. Sie können darauf Cloud-basierte Lösungen erstellen und zukünftig über den Marketplace vermarkten. Wenn sich der Kun-

de für dieses Programm registriert, bekommt er kostenlos Zugang zur IoT Connect Plattform für drei Monate. In dieser Entwicklungsumgebung können die Kunden ihre Projekte erstellen und testen.

Stichwort „Zukäufe“ – um welche Firmen bzw. Expertise handelt es sich dabei?

Avnet hat in den letzten Jahren in sein Ecosystem investiert. Mit Softweb kamen Ende 2018 Experten für Datenanalyse, KI, Cloud-Lösung und Entwicklung von Apps dazu. Im Herbst 2019 folgte mit dem französischen Unternehmen Witekio ein Spezialist für Embedded Software und Design. Und schließlich haben wir innerhalb der Unternehmensgruppe Avnet Integrated als Experten für SoMs und Systemintegration an Bord.

Wie erhält der Kunde möglichst einfachen Zugang zu all diesen Ressourcen?

Avnet Silica ist der zentrale Ansprechpartner für den Kunden. Wir haben ein dediziertes Team an Experten nach vertikalen Märkten und Technologien, sind komplett verantwortlich und übernehmen die Koordination und die interne Abstimmung. Für das Projektmanagement selbst stehen die Ansprechpartner aus dem Sales und die technischen Experten den Kunden zur Verfügung, unterstützt durch den Business Development Manager, der die komplette Projektverantwortung auf unserer Seite innehat und als Projektmanager fungiert.

Ganz entscheidend ist, dass alle Glieder der Kette ineinandergreifen und zusammen funktionieren. Es kommt – wie im Orchester – nicht nur auf den einzelnen Virtuosen an, sondern eine Komposition wird erst durch das optimale Zusammenspiel zu einem Meisterwerk. Und das gilt im Prinzip auch für uns.

Wie Sie eingangs bereits erwähnt haben, wird künftig ein starker Fokus auf Proof-of-Concepts liegen. Worin besteht der Mehrwert solcher Konzept- oder Vorentwicklungen?

Wir sehen, dass der Trend immer mehr in diese Richtung geht und dass die Kunden bei einer neuen Entwicklung typischerweise mit einem PoC starten wollen. Die Module sind bereits vorkonfiguriert, eine Cloud-Anbindung ist integriert und je nachdem, welche Expertise und Entwicklungsressourcen der Kunde benötigt, bieten wir das passende Netzwerk.

Die Idee dahinter besteht darin, den Kunden Lösungen anzubieten, damit sie sehr schnell

ihre Applikationen am Markt umsetzen können. Ein Proof-of-Concept ist hierfür eine gute Ausgangsbasis. Damit lassen sich Feldtests durchführen und eine Eigenentwicklung rasch umsetzen. Man hat damit alle Eckdaten beisammen, um den nächsten Schritt zu gehen. Dadurch wird das Risiko für unsere Kunden deutlich minimiert.

Wir haben bereits einige Lösungen auf Proof-of-Concept Level erstellt, entweder innerhalb der Avnet oder auch gemeinsam mit Partnern und Herstellern, wie z.B. Renesas.

Was genau umfasst die Kooperation mit Renesas?

Wir haben mit Renesas zwei Lösungen entwickelt: Das Horizonte RA Kit und das LoRa mini PoC Kit. Damit decken wir die gesamte Kette ab, angefangen bei Sensordaten, der sicheren Übertragung von Daten in die Cloud, der Verarbeitung von Information, Steuerung von Aktoren und das Dashboard, das von den Kunden angepasst werden kann.

Diese Lösungen sind Plug-and-Play-Lösungen, die das perfekte Zusammenspiel der Einzelkomponenten real in Aktion zeigen. Darüber hinaus sind sie sehr flexibel an unterschiedliche Anwendungen anpassbar.

Handelt es sich dabei um ein exklusives Projekt mit Renesas?

Diese beiden genannten Lösungen haben wir mit unserem Partner Renesas umgesetzt.

Warum ist Renesas für Sie Partner der Wahl für die beiden PoCs?

Renesas hat ein sehr umfassendes Produktportfolio: Die ARM-basierte RA-Produktfamilie ist prädestiniert für IoT-Lösungen, da Flexibilität, Ultra Low Power und erweiterte embedded IoT Security vereint sind sowie die Anforderungen zu Functional Safety gerade für Industrie-4.0-Anwendungen erfüllt werden. Dazu kommen die breite Auswahl an Sensoren sowie das Power Management. Damit ist Renesas einer der Partner, die sich sozusagen angeboten haben, um solche Lösungen zu entwickeln.

Wird es künftig solche Projekte auch mit anderen Herstellern geben?

Definitiv. Derzeit laufen weitere Projekte mit der Anbindung an die IoT Connect Plattform. Daneben werden wir in Kürze in Zusammenarbeit mit einem Partner ein PoC für einen Traktionsumrichter vorstellen, mit dem wir die Anforderungen in Automotive und Indus-



WORLD-CLASS SOURCING. WORLD-CLASS SERVICE.

Fusion Worldwide ist der führende Dienstleister für die Beschaffung von elektronischen Bauteilen und Fertigkomponenten. Seite an Seite mit unserer Kunden erarbeiten wir maßgeschneiderte Lösungen, um ihre Herausforderungen in der Lieferkette zu bewältigen.

Erfahren Sie mehr über den Fusion Vorzug unter www.fusionww.com.

trie mit dem Einsatz von neuen Technologien (Stichwort: SiC) adressieren. Mit dem Einzug von KI in immer mehr Anwendungen bieten wir auch hier Lösungen für die unterschiedlichsten Use Cases in diversen Märkten an.

Schmälert die Verwendung von PoCs nicht den USP einer Kundenanwendung?

Nein, diese Gefahr sehen wir nicht. Die Verwendung eines PoC ist ja nur der einfache Einstieg mit Grundfunktionalitäten. Wenn der Kunde z.B. LoRa für Metering-Anwendungen testen möchte, dann braucht er eine Lösung, die die Grundfunktionen abdeckt. Hier kann er das LoRa mini PoC Kit einsetzen, kann am Dashboard die App darstellen, die Sensordaten sicher in die Cloud spielen, kann verschiedene Fälle durchspielen und Erfahrungen sammeln. Der Kunde wird dann natürlich eine Eigenentwicklung starten, muss aber nicht bei Null anfangen. Er wird trotzdem seine Differenzierung behalten ist, hat aber die Möglichkeit, für alles, was außerhalb seiner Kernkompetenzen liegt, das Partnernetzwerk zu nutzen.

Dem entnehme ich, dass auch Ihre Herstellerpartner immer mehr den Weg beschreiten, Lösungen und Kits anzubieten.

In der Tat. Auch die Hersteller gehen mehr und mehr den Weg in Richtung Lösungen, wie Renesas mit den sogenannten „Winning Combinations“, zu denen auch die beiden gemeinsam entwickelten PoCs gehören.

Was bedeutet dieser Trend fürs Distributionsgeschäft?

Unsere Wurzeln und Hauptgeschäft liegen nach wie vor im Halbleiterbereich. Ebenso spielen Logistik und Supply Chain Management nach wie vor eine wichtige Rolle. Aber die Art und Weise, wie wir mit den Kunden arbeiten, verändert sich massiv. Denn im Vordergrund steht nicht mehr die Features von einzelnen Bausteinen, sondern der Fokus bewegt sich um die Frage nach dem gewünschten Business Case beim Kunden. Das heißt, die Diskussion mit dem Kunden findet automatisch auf einem anderen Level statt. Denn für uns bedeutet das, dass wir den Mehrwert

identifizieren müssen, den wir dem Kunden für seinen Use Case bringen können. Dann kommt man schließlich an einen Punkt, an dem ein bestimmter Baustein gewählt werden muss. Aber die Beratungsleistung ist viel komplexer und umfassender als früher.

Wie decken Sie das kostenseitig ab? Oder anders gefragt: Wo liegt der ROI dieser umfassenderen Beratungsleistung für Sie als Distributor?

Wir liefern im besten Fall die Halbleiter, können die Software-Entwicklung anbieten, haben die Cloud-Lösung und die App-Entwicklung. Darüber generieren wir Mehrwert – sprich: Geschäft – auch für uns. Wir haben wesentlich mehr Services und Leistungen im Angebot als noch vor ein paar Jahren. Und wenn der Kunde die Cloud-Lösung als IoT Connect Partner nutzt, dann generieren wir natürlich auch wieder Geschäft für uns, z.B. über den Daten-Traffic.

Das Interview führte Karin Zühlke.

HORIZONE RA KIT UND LoRa MINI PoC KIT
Smarter Projekteinstieg

Das RA im Produktnamen von HoriZone RA steht für die RA-MCU-Familie von Renesas. Die ist modular aufgebaut auf dem Arduino-Formfaktor und punktet unter anderem mit hardwarebasierter Security und einer Crypto-Engine. Ebenfalls enthalten ist ein synchroner Aufwärtswandler für das Power Management. Mithilfe verschiedener Shields – Aufsteckplatinen – wie dem Sensorshield können zum Beispiel Daten zur Luftgüte, Feuchtigkeit oder Luftdruck ausgewertet werden. Diese Messdaten werden im RA vorverarbeitet und sicher in die Cloud übertragen. Für den drahtlosen Transfer gibt es eine Vielzahl an Optionen wie NB-IoT über das entsprechende Shield, mit der auch eUICC genutzt werden kann. Mit eUICC wird eine Mobilfunkverbindung mit globaler Abdeckung ermöglicht und Kunden bekommen den Zugriff auf das Management der Profile inkl. Wechsel von Netzen.

Das LoRa mini PoC Kit basiert auf dem Renesas Synergy: Hier werden die Daten über LoRa an einen LNS-Server übertragen und von dort in die Cloud gespielt. Das Kit ist ideal für die Entwicklung von Cloud-basierter Zustandsüberwachung, vorausschauender Wartung

und Gerätemanagement. Es umfasst alle notwendigen Elemente, um IoT-Lösungen von Kunden vom Edge in die Cloud zu bringen, einschließlich LoRaWAN-Gateway, Multi-Sensor-Überwachung durch neun verschiedene Sensortechnologien sowie alles, was für die Cloud-Konnektivität über die IoTConnect-Plattform erforderlich ist.

Beide Lösungen sind in die Avnet IoT Connect Plattform integriert und können mithilfe von Web-Applikationen vom Kunden nach Wunsch konfiguriert werden.

Anwendungsbeispiel Transport von Impfstoffen: Aktuell ein brisantes Thema ist die Logistik von bestimmten Impfstoffen. Sie ist

mit besonderen Herausforderungen behaftet, da insbesondere Temperaturen von bis zu -80 °C kontinuierlich sichergestellt werden müssen. In solchen Fällen ermöglichen PoCs die Umsetzung von Datenloggern, die Messdaten wie Temperatur und Position sicher in die Cloud übertragen können. Auf diese Weise kann ein lückenloses Monitoring erfolgen.

Smart Asset Tracking und Flottenmanagement: In diesen Anwendungen kann man die Lokalisierung und Auswertung von Sensoren in Echtzeit durchführen, um Verbrauch, Nutzungsdauer und Auslastung zu ermitteln, oder zur Erfassung von Verbrauchsgebühren oder zur vorausschauende Wartung. (zü) ■



Das **ROTE** Glied in Ihrer Versorgungskette



FOCUS LINES:

AAEON – ABLIC – ACLAVIS – ADVANTECH – ATP – AU OPTRONICS / PROMATE Solutions Corp. – BRIDGETEK – EDT – FTDI – FUJITSU
ISSI – KA-RO – KINGSTON – KIOXIA – LAIRD CONNECTIVITY – MICRO CRYSTAL – MITAC – MITSUBISHI ELECTRIC
NGD SYSTEMS – Seiko Instruments – SENSIRION – SG MICRO – SIERRA WIRELESS – SILICON LABS – TDK – TIANMA – TOSHIBA
Xmore® – YAMAICHI

ADDITIONAL LINES:

2J S.R.O. ANTENNA CONCEPTOR – ARBOR – CANON – CSM – DISPLAYTECH – EMBEDDED ANTENNA DESIGN – ENPLAS
FUJITSU COMPONENTS – GLYN – HARVATEK – JPC CONNECTIVITY – LM TECHNOLOGIES – MEMXPRO Inc. – QT BRIGHTEK
RADIOCRAFTS – SANKEN – SCHURTER ELECTRONICS – SEGGER – SKYHIGH MEMORY – SOLOMON GOLDENTEK – SUYIN – TAMURA
TAOGLAS – TRANSPHORM



AVNETSILICA UND RENESAS

PoCs – gemeinsam entwickelt

Dazu fünf Fragen an Andreas Hammer, VP Sales EMEA IIBU von Renesas

Markt&Technik: Was verbirgt sich hinter dem Begriff „Winning Combinations“?

Andreas Hammer: Unser Portfolio beinhaltet ein breites Produktspektrum von Mikrocontroller und Mikroprozessoren über eine Vielzahl analoger Bauelemente, Sensoren, Power-Komponenten bis hin zu Clocking/Timing-Komponenten. Unsere Produkt- und Systemspezialisten nutzen dieses breite Spektrum als Grundlage für konkrete Designvorschläge vom Blockdiagramm bis teilweise hin zur fertigen Hardware, die es unseren Kunden ermöglichen, Applikationen zügiger umzusetzen, um somit schneller am Markt präsent zu sein – Stichwort: Time to Market. Diese Lösungen bedienen alle Marktsegmente, angefangen bei typischen Industrieanwendungen über Infrastructure bis hin zu Consumer-Lösungen. Ziel ist es, eine immer

breiter werdende Kunden- und Partnerbasis mit optimierten Renesas-Systemlösungen weltweit zu bedienen.

Nach welchen Kriterien wählen Sie die Distributionspartner für gemeinsame Kit- und PoC-Projekte aus?

Uns ist wichtig, dass unsere Distributionspartner, wie beispielsweise Avnet Silica, mit unserer Strategie übereinstimmen. Maßgeblich hierfür ist, dass sie Systemlösungen als Teil ihrer Strategie implementiert haben und hierin einen klaren Mehrwert sehen. Damit wird auch ein Mehrwert für uns als Hersteller generiert.

Welchen Mehrwert sehen Sie als Hersteller in PoCs?

Für uns als Hersteller ist es wichtig, unseren Kunden und Partnern aufzuzeigen, wie eine Lösung mit unseren Komponenten aussehen kann und dies auch in Form eines PoC aufzeigen. Dadurch kann unser Kunde leichter und schneller seine eigenen Designentscheidungen treffen und auf bereits bestehende Entwicklungen zugreifen. Diese Lösung ist



Andreas Hammer,
VP Sales EMEA IIBU von Renesas

in der Regel eine Kombination verschiedener Renesas-Komponenten verbunden mit einem immer größer werdenden Anteil an Softwarekomponenten, der Cloud-Anbindung und dem übergeordneten Systemgedanken.

Wie nehmen Sie als Hersteller die steigenden Anforderungen an die Beratungsleistungen der Distribution wahr?

Die Distribution bindet uns immer häufiger und früher bei der Systemdefinition ein. Oftmals hat der Kunde lediglich eine grobe Vision, wie sein Produkt, seine Lösung, sein System aussehen kann. Zahlreiche „Blöcke“ sind hier unter Umständen nur sehr vage beschrieben. Dies ist der Moment, in dem wir von unseren Partnern, wie Avnet Silica, bereits mit ins Boot genommen werden. ▶

DIGITALISIERUNG WICHTIGER DENN JE

Der Pandemie durch Innovationen trotzen

2020 war ein herausforderndes Jahr mit radikalen Veränderungen. Innovationen halfen und helfen dabei, die Herausforderungen zu meistern.

Von Ian Wallace, Leiter der EMEA-Geschäftsentwicklung bei Digi-Key Electronics

Es gab durchaus einige positive Anzeichen für Wachstum und Dynamik in Märkten wie IoT, 5G, IT-Infrastruktur, Kommunikation, Robotik, KI, Fabrik- und Hausautomatisierung und Transport. Zulieferer werden noch eine Weile vor Herausforderungen stehen und es wird zu verlängerten Lieferzeiten bei bestimmten Produkten kommen. Dennoch haben sich Digi-Key und andere Unternehmen im Zuge der Pandemie weiterentwickelt und einige wichtige Unterscheidungsmerkmale erkannt, die in Zukunft Wettbewerbsvorteile in der Weltwirtschaft bringen werden. Die Pandemie hat sicherlich deutlich gemacht,

welchen Stellenwert der digitale Einkauf hat. Digi-Key hat weiter in seine starken Lieferkettenpartnerschaften, den Lagerbestand und die digitale Transformation investiert, damit wir unsere Kunden schnell mit dem benötigten Bestand unterstützen können, in der Regel innerhalb von 48 Stunden.

PARTNERSCHAFTEN IN DER LIEFERKETTE

Mehrere verschiedene Aspekte der Lieferkette haben angesichts der Covid-19-Pandemie

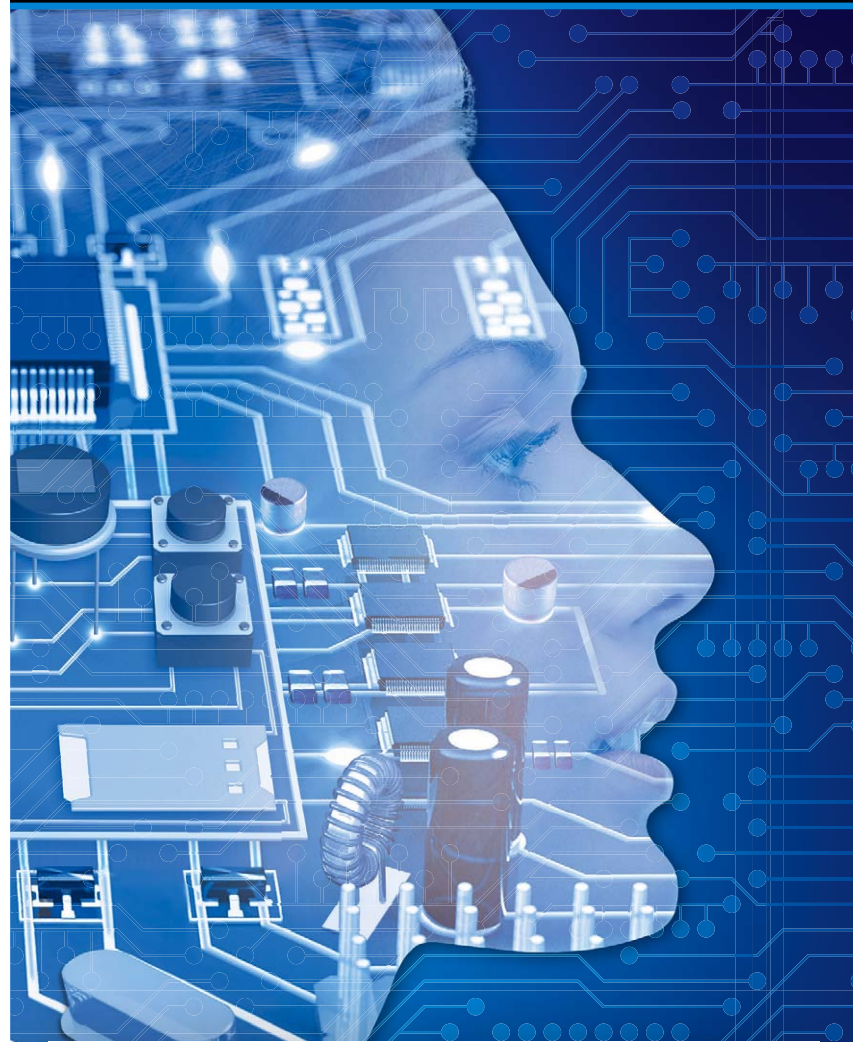


Folgend darauf sind zahlreiche Meetings, Diskussionen, wie das Gesamtkonzept aussehen kann. Jeder Partner bringt dabei seine Kernkompetenz und Expertise mit ein, als Ergebnis haben wir eine „interdisziplinäre“ Lösung, die aus einer Idee eine Systemlösung macht. Oftmals erfahren wir als Hersteller so andere Gesichtspunkte von unseren Partnern, an die wir nicht im ersten Moment gedacht haben.

Wie reagieren Sie als Hersteller darauf und wie unterstützen Sie Ihre Distributionspartner in dieser Hinsicht?

Wir haben zur Unterstützung unserer Distributoren, aber auch unserer Kunden ein eigenes Team global und regional etabliert. Hier in Europa haben wir fünf Systemarchitekten, die sich ausschließlich mit Systemgedanken beschäftigen, sei es das Kreieren von Systemlösungen auf Blockdiagramm-Ebene oder der Umsetzung dieser Blockdiagramme in PoCs (u.a. mit unseren Distributoren). Des Weiteren binden wir unser digitalen als auch analogen FAEs (Field Application Engineers) sowie unser BDM-Team (Business Development) zur Unterstützung unserer Distributoren als auch deren Kunden mit ein.

Das Interview führte Karin Zühlke.



HIGHTECH- BAUELEMENTE für Ihre Innovationen

Als einer der führenden Distributoren für elektronische Bauelemente bieten wir Ihnen weltweit ein breites Produktportfolio, kompetente technische Unterstützung bei Produktentwicklung und Design, individuelle Logistik-Lösungen sowie umfangreiche Serviceleistungen.

- Semiconductors
- Passive Components
- Electromechanical Components
- Displays & Monitors
- Boards & Systems
- Storage Technologies
- Wireless Technologies

Informationen zu RUTRONIK:

Tel. +49 (0) 7231 801-0 | rutronik@rutronik.com

www.rutronik.com



Mehr Platz für noch mehr Bauteile bietet das erweiterte Lager in Thief River Falls.

an Bedeutung gewonnen. Besonders deutlich wurde die Bedeutung von starken Partnerschaften in der Lieferkette.

Die Mitarbeiter von Digi-Key haben in dieser Zeit immer wieder gelernt, wie wichtig es ist, starke Logistikpartner zu haben, die uns helfen können, Zusagen für eine schnelle 48-Stunden-Lieferung an die Kunden in Europa einzuhalten, insbesondere auch wenn es um die Entwicklung von Produkten für den Gesundheitssektor ging.

GROSSE UND STABILE LAGERBESTÄNDE

Zuverlässige Partner mit einer starken Lagerhaltung waren in dieser Hinsicht ebenfalls von Bedeutung. Digi-Key erlebte die Bedeutung dieses Problems aus erster Hand, als ein Partner anrief, der die Teile für ein neues Open-Source-Beatmungsgerät namens Coventor suchte, das zum weltweiten Kampf gegen die Pandemie beitragen sollte. Als die Digi-Key-Mitarbeiter begannen, die Details des Designs auszuarbeiten, verließen sich die Ärzte an der Universität von Minnesota auf das Ingenieurteam von Digi-Key, das ihnen bei der Identifizierung von Teilen und der Lösung von Problemen in der Lieferkette half, einschließlich der Identifizierung von Anbietern, die die benötigten Komponenten innerhalb weniger Wochen liefern konnten. Der Coventor wurde schnell von der US-amerikanischen FDA zugelassen. Und da es sich um ein Open-Source-Gerät handelt, können Hersteller weltweit das Gerät kopieren.

Schneller Warenfluss



Open Source Beatmungsgerät. Digi Key half mit einer schnellen Lieferkette.

Bilder: Digi-Key

DIGITALE TRANSFORMATION

Die Pandemie war auch ein Beschleuniger für die digitale Transformation. Schon vor der Pandemie war Digi-Key klar, dass digitale Transformation, Automatisierung und Effizienz im Zuge des Wachstums unseres Unternehmens und auch unseres Kundenstamms sehr wichtig sein würden.

Hinzu kommt, dass Digi-Key mit seinem neuen Distributionszentrum zusätzliche Lagerfläche sowie mehr Platz für den schnel-

len Versand zum Kunden bietet. Die Digi-Key-Website bietet darüber hinaus weitere Features für registrierte Benutzer: verbesserte Bestandssuche, digitale Lösungen einschließlich API, EDI und Punchout, Terminplanung von Lieferungen in lokaler Währung, Mehrwertdienste sowie Qualitätsprogramme und Rückverfolgbarkeit.

Digi-Key war schon immer digital sehr aktiv, seit der Distributor vor Jahrzehnten mit seiner Website den Sprung in die digitale Welt gewagt hat. Seitdem wurde eine Reihe von Lösungen für die globalen Kunden entwickelt, darunter EDI, Punchout, XML-Bestellung und Rechnungsstellung. Digi-Key entwickelt bestehende Tools mit Hockdruck weiter, um seinen Kunden die beste Benutzererfahrung zu bieten. Und investiert stark in APIs, damit die Kunden genaue Daten in Echtzeit erhalten. Erst im Jahr 2020 hat Digi-Key sowohl die „Supply Chain API“ als auch die „Order Management API“ eingeführt. Die API-Übersichts-Tools auf Digi-Keys Website bieten sogar einen Kosteneinsparungsrechner, mit dem Kunden abschätzen können, wie viel sie nach der Umstellung auf APIs sparen können.

Für die Zukunft appelliert Digi-Key an die Entwickler-Community: Bleiben Sie innovativ – unsere Welt braucht Ihre großartigen Ideen mehr als je zuvor! (zü) ■

KOMMENTAR

Zurück zu besseren Zeiten

Nach einem schwierigen und turbulenten Jahr blickt Mark Burr-Lonnon, Senior VP EMEA und Asien von Mouser Electronics, mit Optimismus auf das Jahr 2021.

Das Jahr 2020 wird ohne Zweifel aus den falschen Gründen in Erinnerung bleiben. Die Covid-19-Pandemie hat in vielen Bereichen verheerende Schäden angerichtet, und für zahlreiche Unternehmen ging es ausschließlich um das wirtschaftliche Überleben. Es gibt jedoch auch einige positive Aspekte, die man aus der Art und Weise ableiten kann, wie viele Unternehmen auf die neue Normalität reagiert haben. Als Regierungen auf der ganzen Welt versuchten, den weltweiten Mangel an wichtigen medizinischen Hilfsgütern wie Beatmungsgeräten und persönlicher Schutzausrüstung zu beheben, leiteten viele Hersteller – oft über Nacht – Ressourcen zur Unterstützung nationaler Maßnahmen zur Entwicklung und zum Bau dringend benötigter Geräte um.

Ein Mouser-Kunde in Malaysia, der sich in der Vergangenheit auf die Herstellung von Teilen für Handwerkzeuge konzentriert hatte, richtete sein Geschäft innerhalb kürzester Zeit neu aus, um Komponenten für den Gesundheitssektor zu liefern. Diese Art von Reaktionsschnelligkeit und Flexibilität gab es vielfach auf der ganzen Welt. Sie hat den Unternehmen geholfen, die Krise zu überstehen.

DER ELEKTRIKSEKTOR ZEIGT ENTSCHLOSSENHEIT

Ich bin insbesondere von der starken Entschlossenheit beeindruckt, die seit Beginn der Pandemie in der Elektronikindustrie an den Tag gelegt wurde. Der Elektronikbereich hat als Branche immer danach gestrebt, etwas Neues und Anderes zu tun. Und dieser innovative Ansatz ist in den letzten Monaten besonders stark in den Vordergrund gerückt. Die Ingenieure haben schon immer Konjunkturpausen genutzt, um intelligentere Produkte zu entwickeln, die spezifische Be-



Marc Burr-Lonnon

„Zurückblickend auf das Jahr 2020 kann man mit Fug und Recht sagen, dass die Elektronikindustrie das Beste aus dieser extrem schwierigen Zeit gemacht hat.“

dürfnisse erfüllen. Und daher konnte Mouser trotz einer Phase beispielloser Turbulenzen über das gesamte Jahr hinweg konstante Geschäftsaktivität verzeichnen, da die Ingenieure weiterhin Bauelemente eingekauft und neue Projekte gestartet haben. In vielen Fällen sind zwar die Produktionslinien zum Stillstand gekommen, aber die Innovation ist nicht stehen geblieben, und viele Entwicklungsingenieure waren im Hintergrund sehr aktiv, um Mehrwert zu schaffen und neue Ideen zu verwirklichen.

Es gibt noch weitere positive Aspekte. Nationale Lockdowns haben dazu geführt, dass viele Menschen längere Zeit von zu Hause arbeiten. Zweifellos vermissen viele von uns das tägliche Miteinander im Büro, aber die Arbeit von zu Hause aus hat einige interessante Vorteile gebracht. So ist die Nutzung von Tools wie beispielsweise Zoom für die meisten mittlerweile eine Selbstverständlichkeit geworden, und es ist oft schneller

DIE WELTWEIT GRÖSSTE KONTINUIERLICHE HALBLEITERQUELLE



Als autorisierter Distributor, liefert Rochester Electronics das weltweit größte Sortiment an EOL-Halbleitern und das breiteste Angebot an aktiven Halbleitern, um die Bereiche Medizin, Militär und Infrastruktur weltweit in Bewegung zu halten.
Auf Lager | Versandfertig



**Rochester
Electronics®**
www.rocelec.de

Autorisierte Distribution
Lizenzierte Fertigung
Fertigungsdienstleistung

+49.89.588041.000
emeasales@rocelec.com



und produktiver, Besprechungen online zu veranstalten als direkt vor Ort. Die plötzliche Popularität von Videokonferenzen hat es für große Teams einfacher gemacht, zusammenzukommen – und das hat meines Erachtens oft zu intensiveren Diskussionen mit unseren Kunden geführt.

Viele von uns waren zu Beginn der Pandemie möglicherweise skeptisch gegenüber der weit verbreiteten Heimarbeit. Aber bei Mouser haben wir diese neue Situation mit Bravour gemeistert, und ich denke, dass die positiven Aspekte dieser neuen Flexibilität bei Weitem die negativen überwiegen. Wenn dieser Trend anhält, wird es auch im Elektronikbereich viele neue Möglichkeiten geben, denn es werden ständig neue kollaborative Kommunikationswerkzeuge entwickelt.

WAS ERWARTET DIE ELEKTRONIK-INDUSTRIE ALS NÄCHSTES?

Zurückblickend auf das Jahr 2020 kann man mit Fug und Recht sagen, dass die Elektronikindustrie das Beste aus dieser extrem schwierigen Zeit gemacht hat. Mouser war als Online-Unternehmen mit einem großen Lagerbestand gut gerüstet und konnte mit den plötzlichen Veränderungen gut umgehen. Aber wie für alle Unternehmen besteht

die Herausforderung nun darin, flexibel und handlungsfähig zu bleiben, um mit eventuellen weiteren Beeinträchtigungen fertig zu werden. Wir müssen auch die wirtschaftlichen Chancen antizipieren, die sich bieten werden, wenn die Welt wieder auf die Beine kommt.

Angesichts der Turbulenzen der letzten Jahre sind Vorhersagen schwierig und überwiegend kurzfristig. Dennoch möchte ich meine Prognosen für folgende Bereiche mit Ihnen teilen.

5G hat eine enorme Bedeutung. Die Einführung von 5G hat länger gedauert, als viele von uns erwartet hätten, denn die Pandemie erreichte uns zu einem kritischen Zeitpunkt in der Einführungsphase. Ich hoffe jedoch auf rasche Fortschritte beim Aufbau der 5G-Infrastruktur im Jahr 2021 und einen beschleunigten Bau von Basisstationen und anderer Ausrüstung. Dies wird zu einem starken Anstieg der Nachfrage nach entsprechenden elektronischen Systemen und Bauelementen führen. Die Herausforderung für die Branche besteht darin, auf den erwarteten Aufschwung im Geschäft gut vorbereitet zu sein, um Engpässe aufgrund von Bauteilknappheit zu vermeiden. Mouser ist mit seinen hohen Lagerbeständen von mehr als 845 Millionen Dollar gut darauf vorbereitet.

Der Automotive-Bereich kommt wieder in Fahrt. Die Automobilhersteller haben ein hartes Jahr hinter sich, der Verkauf von Neufahrzeugen ist im freien Fall und die Produktionslinien sind zum Erliegen gekommen. Aber es gibt bereits Anzeichen dafür, dass sich die Branche wieder erholt, denn die Nachfrage zieht allmählich wieder an und ich glaube, dass diese Dynamik im Jahr 2021 anhalten wird. Auf längere Sicht sind die Aussichten gut, da sich der Automobilsektor zunehmend mit Elektrifizierung und autonomen Fahrzeugen beschäftigt. Spannend finde ich, wie die Branche längerfristig strukturiert sein wird. Werden die OEMs wie GM und Ford und die Tier-Ones wie Bosch weiterhin die großen Player bleiben? Oder werden die Technologieunternehmen als neue Konkurrenten auftauchen? Was auch immer passiert, es wird viele interessante Geschäftsmöglichkeiten für Elektronikunternehmen geben.

Gesundheitsversorgung geht online. Die Pandemie wird wahrscheinlich gravierende Auswirkungen auf bestimmte Sektoren haben, und das Gesundheitswesen ist ein Bereich, in dem tiefgreifende, langanhaltende Veränderungen stattfinden werden. Wir konnten bereits eine Verlagerung hin zu mehr Online-Diensten beobachten, da Patienten über Videolinks Kontakt zu ihren Hausärzten aufnehmen. Diese Entwicklung wird sich

meines Erachtens im Jahr 2021 fortsetzen, denn die Gesundheitsbranche macht sich Technologien wie die sensorgestützte Fernüberwachung von Patienten zunutze. Auch hier wird ein großer Teil dieser Technologie von Elektronikanbietern geliefert, und ihre Innovationen werden dazu beitragen, diesen Wandel zu unterstützen.

Hochwertige Inhalte: Für uns als Online-Distributor ist die Webanalyse für das Geschäft von entscheidender Bedeutung, und unsere Besucherstatistiken zeigen in den letzten Monaten einige interessante Entwicklungen. Da immer mehr Ingenieure von zu Hause arbeiten, haben wir einen starken An-

stieg der Nutzung von technischen Online-Ressourcen wie Artikeln, Blockdiagrammen und Fallstudien festgestellt. Der Bereich Applikationen & Technologien auf der Mouser-Website bietet Tutorials, Whitepapers und technische Anleitungen, um die Besucher bei ihren Entwicklungsprojekten zu unterstützen. Ingenieure verschwenden weniger Zeit mit dem Pendeln und besuchen stattdessen gerne unsere Website, um sich zu informieren und auf dem Laufenden zu bleiben. Ich bin daher der Meinung, dass relevante, gut geschriebene technische Inhalte in einer sich verändernden Welt immer wichtiger werden, da Ingenieure Informationen für ihre berufliche Entwicklung suchen.

2021 WIRD DIE ERWARTUNGEN ÜBERTREFFEN!

2020 war – trotz all seiner Unwägbarkeiten – ein konstanter Geschäftsverlauf über das ganze Jahr zu verzeichnen. Unsere Umsätze haben weltweit bis heute (*Anmerkung der Redaktion: Die Aussage bezieht sich auf den Zeitraum einschließlich Q3/2020*) um rund 6 Prozent zugelegt. Das gibt uns Zuversicht für die Zukunft, und ich denke, dass die Elektronikindustrie mit einem starken Aufwärtstrend ins Jahr 2021 startet, der sich über das ganze Jahr fortsetzen wird. (zü) ■

AB SOFORT BEI SCHUKAT

Komplettes Sortiment von XP Power

Bild: Schukat



Schukat vertreibt ab sofort das komplette Sortiment des weltweit agierenden Schaltnetzteil-Herstellers XP Power. Dieses umfasst eine breite Palette an Stromversorgungsprodukten aus den Bereichen AC/DC-Stromversorgungen, DC-DC-Wandler, Hochspannungsnetzgeräte und HF-Stromversorgungen. Die Produkte des britischen Herstellers kommen in Anwendungen der Industrieelektronik, Halbleiterindustrie, Medizintechnik und in Haushaltsanwendungen zum Einsatz. Sie zeichnen sich durch eine sehr kompakte Bauform, ihr positives Derating-Verhalten sowie einen

geringen benötigten Luftstrom für aktiv gekühlte Lösungen aus. »Die Produkte stellen insbesondere dort eine geeignete Lösung dar, wo herausfordernde Betriebsbedingungen und eine hohe Zuverlässigkeit und Ausfallsicherheit gefordert sind«, erklärt Frank Stocker, Field Application Engineer bei Schukat electronic.

Auch kundenspezifische Modifikationen sind möglich, etwa gewünschte Ausgangsspannungs-Kombinationen ebenso wie spezielle Steuer-/Statussignale oder Bauformen. (zü) ■



»Wir sind Advokat für die Kunden beim Hersteller« – das ist der Anspruch des Distributors EBV.

Lesen Sie das Exklusiv-Interview mit EBV-Präsident Thomas Staudinger auf S. 10 in dieser Markt&Technik-Ausgabe!

GLYN UND MICRO CRYSTAL

Weltweiter Distributionsvertrag

Micro Crystal, ein Unternehmen der Schweizer Swatch Group, und Glyn haben ein weltweites Distributionsabkommen abgeschlossen. Micro Crystal zählt zu den maßgeblichen Herstellern von Miniatur-Quarzkristallen, Echtzeituhren und Oszillatoren. Das Unternehmen wurde 1978 im Schweizer Grenchen als Produzent von Stimmgabelkristallen für Uhren gegründet. Dabei hat der Hersteller

tiefe Erfahrungen in Miniaturisierung und Präzision sammeln können. Heute legt der Hersteller seinen Fokus auf die Produktion von Miniatur-Quarzkristallen (30 kHz bis 250 MHz), Echtzeituhren und Oszillatoren für IoT-, Wearable-, Automobil-, Industrie- und medizinische Anwendungen. Beide Partner versprechen sich von der Partnerschaft nachhaltige Synergie-Effekte. (zü) ■



MIT SiC- UND GAN-HALBLEITERTECHNOLOGIEN

So werden Leistungswandler effizienter

Die Effizienz von Leistungswandlern wird zunehmend wichtig, weil jedes verschwendete Watt zur globalen Erwärmung beiträgt und zu erhöhten Betriebskosten führt. Während traditionelle Silizium-Halbleiter ihr Leistungsplateau erreicht haben, lassen sich mit Halbleitern mit breitem Bandabstand wie SiC und GaN weitere Wirkungsgradverbesserungen erzielen.

von Milan Ivkovic, Director Segment Analog/ Power & Technical Support Center Manager bei EBV Elektronik,

und Karl Lehnhoff, Director Segment Industrial bei EBV Elektronik



Die Optimierung des Energieverbrauchs und der Leistungswandlung war schon ein Ziel, als mit einer Pferdestärke auch genau das gemeint war und es von der Konstruktion eines Pfluges abhing, in wie vielen Tagen man ein Feld beackern konnte. Während die Optimierung der Leistungswandlung eines solchen Pfluges heute jedoch kein großes Thema mehr ist, gewinnt die elektrische Leistungswandlung vom Generatorausgang bis zu den endgültigen Versorgungsspannungen für viele unterschiedliche Anwendungen zunehmend an Bedeutung – und dies in nahezu allen Spannungsbereichen: Das Spektrum reicht von Spannungswandlern auf 0,6 V DC für Prozessoren über 24 V DC bis hin zu 500 V AC für industrielle Motoren oder 400 V DC zum Laden einer E-Auto-Batterie. Die dafür genutzten Leistungshalbleiter waren jahrzehntelang fast ausschließlich siliziumbasiert: Si-MOSFETs und IGBTs. Deren Ver-



lustleistungen führen jedoch zu signifikanten Ineffizienzen ihrer Zielapplikationen, die nicht mehr in die heutige Zeit passen, in der kontinuierliche Effizienzsteigerungen gefordert sind, um letztlich sowohl Betriebskosten als auch Umweltbelastungen zu minimieren.

In den letzten Jahren haben sich deshalb mit Siliziumkarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN) alternative Materialien etabliert. Sie weisen Eigenschaften auf, die zunehmend effizientere Leistungswandler ermöglichen. Bauelemente auf Basis solcher breitbandigen Halbleiter (WBGs) sind jedoch kein unmittelbarer Ersatz für siliziumbasierte Bauelemente, da sie auf den Anwendungsbereich abgestimmte Schaltungen benötigen, um ihre Leistungsvorteile voll auszuschöpfen. Bild 1 zeigt die wichtigsten Unterschiede der Materialien.

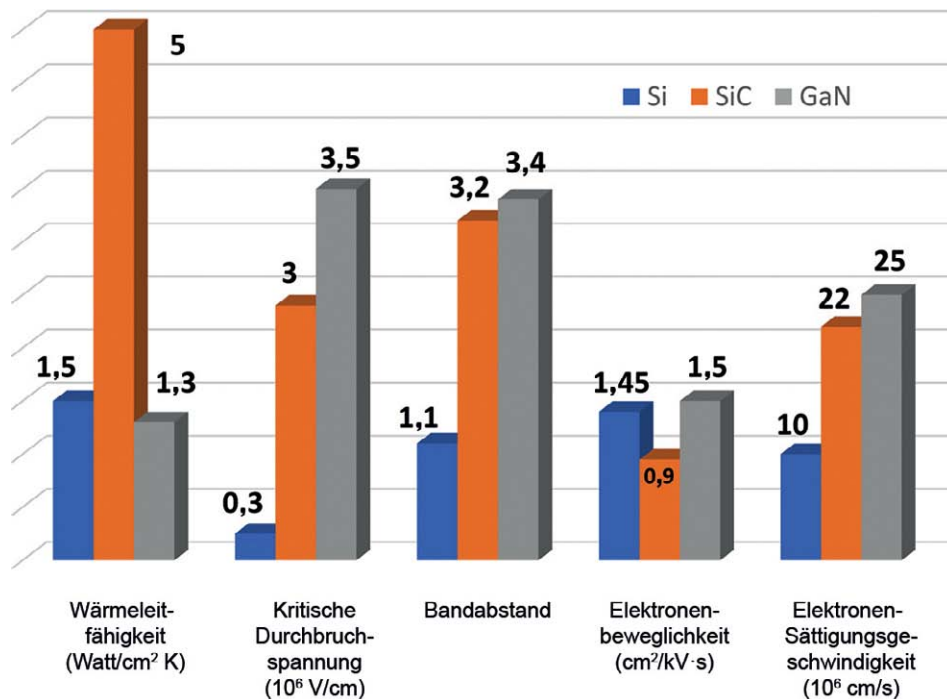


Bild 1: Hauptunterschiede zwischen Si, SiC und GaN

LEITUNGSVERLUSTE

Si-IGBTs haben im Durchlasszustand (On-Zustand) eine minimale Sättigungsspannung zwischen Kollektor und Emitter, die – abhängig vom Kollektorstrom – zu Leitungsverlusten führt. Leitungsverluste finden bei Si-MOSFETs hingegen ihre Ursache im On-Widerstand (R_{ON}), woraus sich eine Verlustleistung von $I_2 \cdot R_{ON}$ ergibt, was ihren Einsatz bei hohen Stromstärken übrigens unmöglich macht. Bei niedriger Spannung und geringer bis mittlerer Leistung können Si-MOSFETs mit niedrigem R_{ON} jedoch geringere Leitungsverluste als Si-IGBTs aufweisen. SiC und GaN haben im Vergleich dazu eine viel höhere kritische Durchbruchspannung als siliziumbasierte Lösungen, was eine dünnere Drift-Schicht und eine hohe Dotierungskonzentration ermöglicht. Dies führt unmittelbar zu einem niedrigeren On-Widerstand für die gegebene Die-Fläche und Nennspannung mit den daraus resultierenden geringeren Leitungsverlusten. Außerdem hat SiC eine mehr als dreimal bessere Wärmeleitfähigkeit als Si, sodass bei gleichem Temperaturanstieg ein kleineres Die verwendet werden kann. Zudem lassen sowohl SiC als auch GaN viel höhere maximale Betriebstemperaturen zu als Si, was den thermalen Stress reduziert.

SCHALTVERLUSTE

Generell streben Entwickler eine hohe Schaltfrequenz der Wandler an, um vor allem die magnetischen Komponenten kleiner

dimensionieren zu können, was letztlich zu Größen-, Gewichts- und Kosteneinsparungen führt. Für alle Bauelemente gilt jedoch, dass die Schaltverluste mit zunehmender Schaltfrequenz zunehmen. Deshalb werden IGBTs nur selten oberhalb von 20 kHz betrieben, da ‚Tail Current‘ und die erforderlichen Snubber-Glieder sowie kapazitive Verluste aufgrund schneller Lade- und Entladevorgänge zu hohen Leistungsverlusten führen.

Si-MOSFETs hingegen können noch bei Schaltfrequenzen von mehreren hundert Kilohertz betrieben werden. Allerdings wird hier der Leistungsverlust (EOSS) im zur Ausgangskapazität zirkulierenden Strom mit steigender Frequenz zu einem begrenzenden Faktor. Im Gegensatz dazu weisen SiC und GaN eine viel höhere Elektronensättigungsgeschwindigkeit und viel geringere Kapazitäten auf, sodass sie bei hohen Schaltfrequenzen zu einer deutlich geringeren Verlustleistung führen.

Wichtig sind zudem auch die Bauteileigenschaften im dritten Quadranten – wenn der leitende Kanal mit Gegenspannung beaufschlagt ist, wie es bei hart schaltenden Anwendungen und bei der Kommutierung in Umrichtern vorkommt (Bild 2). IGBTs leiten jedoch nicht in Sperrichtung, sodass eine antiparallele Diode mit schneller Erholungszeit und geringem Spannungsverlust benötigt wird. Si- und SiC-MOSFETs haben

hingegen inhärente schnelle Inversdioden, können jedoch über ihren Kanal bei geringen Verlusten und ohne Erholungseffekt rückleitend werden, wenn sie über ihre Gates auf On geschaltet werden. Ist der Kanal mit Sperrvorspannung beaufschlagt, aber über das Gate nicht auf On gesetzt, führt jede Totzeit dazu, dass die Inversdiode leitend wird, was zu erheblichen Leistungsverlusten aufgrund des vergleichsweise hohen Durchlass-Spannungsabfalls führt. GaN-Schalter hingegen sind als HEMTs (High Electron Mobility Transistors) konfiguriert und haben keine Inversdioden. Wie MOSFETs können ihre Kanäle in Sperrichtung leiten; es gibt aber auch hier während jeder Totzeit durch den Kanal einen Körperdioden-Effekt mit einem Spannungsabfall, der ungefähr der Gate-Schwellenspannung von 2 V entspricht. Dies wiederum kann zu Verlusten führen, es sei denn, der Kanal wird aktiv auf On geschaltet.

PRAKTISCHE IMPLEMENTIERUNG VON SiC- UND GaN-BAUELEMENTEN

Die maximalen Betriebsspannungen sind ein Hauptkriterium für die Wahl der verschiedenen Wandlertechnologien. Die maximale Betriebsspannung für Hochspannungs-Si-MOSFETs liegt bei etwa 950 V, für GaN-HEMTs bei 600 V und für SiC-MOSFETs bei etwa 1700 V. Bei sehr hohen Spannungen dominieren IGBTs auch weiterhin, obwohl MOSFETs in einigen Topolo-

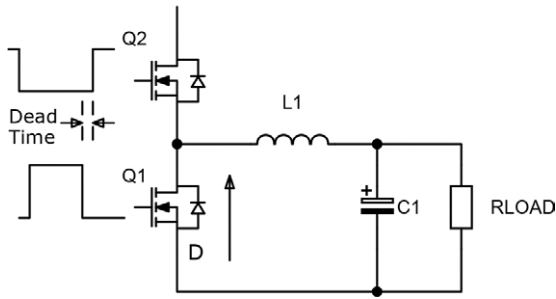


Bild 2:
Ein hart geschalteter Synchron-Abwärtsregler zwingt die Körperdiode D, während der Totzeit' zu leiten.

glen auch in Reihe geschaltet werden können, was die Spannungsbelastung reduziert und damit ebenfalls einen Einsatz bei hohen Spannungen ermöglicht. Bei Überspannungen verfügen IGBTs und MOSFETs über einen schützenden Lawinen-Modus mit unterschiedlichen, bauteilabhängigen Energie-Ratings. GaN-HEMTs bieten keinen solchen Lawinen-Modus, was bei Überspannungen zu einem katastrophalen Versagen führen kann. Die Hersteller von GaN-Bauelementen sorgen deshalb für einen großen Sicherheitsbereich zwischen der im Datenblatt angegebenen Nennspannung und der absoluten Maximalspannung.

wie keine Schaltleistung. SiC-Gates müssen jedoch mit fast 20 V und damit nah am typischen Maximalwert von +25 V betrieben werden, um die volle Sättigung zu erreichen. Daher werden oft am Gate Schutzdioden eingesetzt, um Spannungsüberlasten zu vermeiden. GaN-HEMTs sind stromgespeist und werden mit einer Spannung von circa 3 V betrieben. Sie reicht aus, die wenigen mA zu erzeugen, die nötig sind, um das Bauelement vollständig in den On-Zustand zu schalten. Da die Spannung allerdings stark von der Temperatur und dem Strom abhängt, wird sie in der Regel auch nicht als Grenzwert V_{TH} angegeben. Vielmehr wird ein maximaler Gate-Strom spezifiziert, der im zweistelligen Milliampere-Bereich liegt, obwohl je nach Pulsbreite und Wiederholrate auch Pulsströme im Ampere-Bereich erlaubt sind. Sowohl SiC als auch GaN neigen jedoch aufgrund ihrer inhärenten, extrem hohen di/dt - und dV/dt -Pegel zu Phantom-Einschaltungen, sodass für den Off-Zustand oft eine Sperrspannung von einigen Volt empfohlen wird.

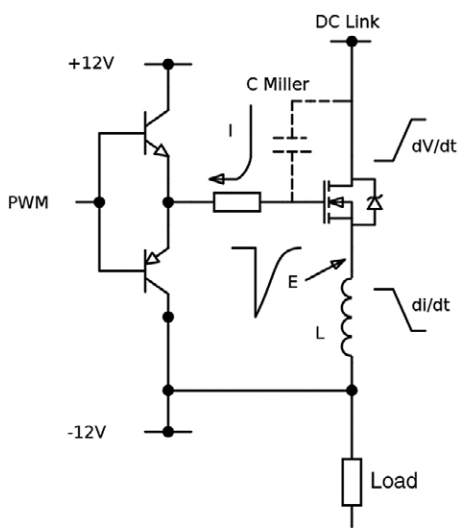


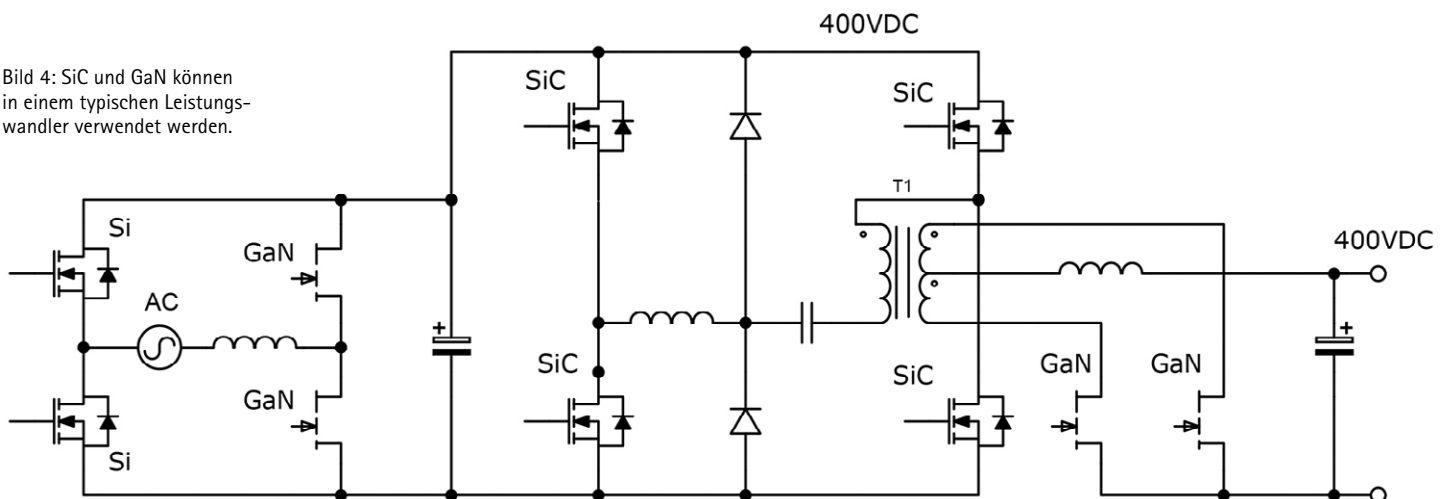
Bild 3:
Negative Gate-Ansteuerung wirkt dem Miller-Effekt und den Auswirkungen der Source-Induktivitätstransienten entgegen.

Die optimale Anordnung der Gate-Treiber-schaltungen kann je nach Bauelementtechnologie sehr unterschiedlich ausfallen. Si-IGBTs haben zwar isolierte Gates, aber eine hohe Gate-Ladung, die eine beträchtliche Treiberleistung proportional zum Gate-Spannungshub und der Frequenz erfordert, sodass die größten Bauelemente bei typischen Schaltfrequenzen mehrere Watt benötigen. Si-MOSFETs haben eine viel geringere Gate-Ladung und geringere Anforderungen an die Ansteuerleistung und benötigen – wie IGBTs auch – eine Gate-Schwellenspannung von etwa 10 V für volle Sättigung. Die maximal mögliche Gate-Spannung liegt typischerweise bei ± 25 V. Das Gate wird oft mit einer negativen Spannung von bis zu rund -12 V beaufschlagt, um das Bauelement auf Off zu schalten. Dadurch sollen die Auswirkungen der Miller-Kapazität und der üblichen Induktivitäten in der Source/Emitter-Anbindung entgegengewirkt werden. Diese können Transienten erzeugen, die dem Off-Zustand des Gate-Treibers entgegenwirken (Bild 3).

GaN-Bauelemente sind aufgrund ihrer niedrigen effektiven Schwellenspannung und der schnellsten dV/dt besonders anfällig für Phantom-Einschaltungen. Die Bauelementhersteller bieten jedoch häufig SiC- und GaN-Bauelemente mit Kelvin-Verbindungen zum Source an, um die Gate-Treiberschleife effektiv vom Hauptstrompfad zu trennen, was das Problem beseitigt oder zumindest reduziert. Die Beaufschlagung von GaN-HEMT-Gates mit einer Sperrspannung kann jedoch problematisch sein, da die Spannung direkt zum Inversdiodeeffekt beiträgt, wenn der Kanal während der Totzeiten in Sperrrichtung leitet, was die Verlustleistung erhöht. Gate-Ansteuerungen für SiC- und GaN-Bauelemente integrieren daher in der Regel einen zusätzlichen Vorwiderstand, um mit den

Insbesondere SiC und GaN haben eine extrem niedrige Gate-Ladung und benötigen so gut

Bild 4: SiC und GaN können in einem typischen Leistungswandler verwendet werden.



so verlangsamten Schaltflanken einen Kompromiss zwischen EMI und Wirkungsgrad zu erreichen. Häufig werden Schaltkreise mit Steuerdioden und separaten Widerständen für die On- und Off-Schaltungen eingesetzt.

ANWENDBEREICHE VON SiC UND GaN

SiC-Bauelemente kommen heute üblicherweise in Leistungsschaltungen für die gängigen ein- und dreiphasigen Industrie- und Wechselrichter mit Nennspannungen von 650 V, 1200 V und 1700 V zum Einsatz. Die Bauelemente haben sich als robust bewährt, und modernste Treiberbausteine und Verfahren erweitern ihr Anwendungsgebiet noch weiter. SiC-Bauelemente können auch in einigen bestehenden Anwendungen als Retrofit für Si-MOSFETs oder sogar IGBTs nachgerüstet werden. Erforderlich dafür sind nur einige wenige Modifikationen der Ansteuertechnik und der Snubber-Glieder. Mehr Nutzen bringen aber grundlegende Neuentwicklungen,

die die höheren möglichen Schaltfrequenzen durch passende Layouts voll ausnutzen, weil damit kleinere magnetische Komponenten möglich werden.

Aufgrund ihrer hohen Effizienz in niedrigeren Spannungsbereichen kommen GaN-Bauelemente zunehmend in Anwendungen wie Solarinvertern, Telekom-DC/DC-Wandlern, Class-D-Audioverstärkern und einphasigen AC-Netzteilen zum Einsatz. Bedenken hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber Treiberpegeln wird durch Kaskoden-Konfigurationen mit Gate-Charakteristiken, ähnlich der von Si-MOSFETs, begegnet. Nach anfänglichen Vorbehalten aufgrund der noch nicht erwiesenen Zuverlässigkeit der Bauelemente ist die Technologie nun jedoch ausgereift und die Ausfallmechanismen sind bekannt. Die Bauelemente können daher unter Einhaltung ihrer Spannungsgrenzwerte bedenkenlos eidesignt werden. Da die möglichen Nennspannungen für GaN-Bauelemente zukünftig zudem noch weiter ansteigen werden, konkurrieren sie zunehmend auch mit

SiC- und Si-MOSFETs in Gleichspannungsbereichen von 900 bis 1000 V – also exakt im Bereich industrieller Anwendungen sowie am Markt der Elektrofahrzeugbatterien, der derzeit zunehmend an Bedeutung gewinnt.

SiC und GaN können in allen Stufen eines typischen Leistungswandlers vorteilhaft eingesetzt werden – von der Totpole-Gleichrichter-PFC-Stufe über den Hauptinverter bis hin zu den Synchrongleichrichtern.

SiC- und GaN-Bauelemente zählen inzwischen zum Mainstream und werden zunehmend in Anwendungen eingesetzt, wo höchste Effizienz gefragt ist. Dabei gilt es jedoch, ihre spezifischen Eigenschaften zu berücksichtigen, um maximalen Nutzen zu erzielen. Der hierfür erforderliche Aufwand wird allerdings durch ihre geringeren Verluste wieder wettgemacht, die zudem zu weiteren wertvollen Vorteilen führen, wie z.B. kleinere, leichtere und kostengünstigere Produkte mit einer geringeren Umweltbelastung und höheren Kosteneinsparungen. (zü) ■

MINIATURISIERUNG

Kleinere Geräte stellen hohe Anforderungen

Mehr Leistung, Funktionalitäten und Zuverlässigkeit bei weniger Platz, Gewicht und Kosten – diese Anforderungen haben Komponenten und Baugruppen für viele Anwendungen zu erfüllen. Hierfür braucht es entsprechende Komponenten, aber auch Herstellungs- und Prüftechnologien und -prozesse.

Von Emilia Mance, Product Sales Manager
Standard Products bei Rutronik



Endgeräte für den Telekommunikations- und Konsumgütermarkt treiben die Entwicklung der Leiterplatte vom einfachen Komponententräger zur multifunktionalen Systemeinheit mit integrierten aktiven und passiven Komponenten an. Hierfür braucht es einerseits adäquate technologische Integrationsansätze, andererseits werden hohe Anforderungen an den Systementwurf (Chip-Package Board Co-Design) gestellt. Dieser muss sowohl elektrische (analog-digital) als auch thermomechanische Zuverlässigkeitsaspekte berücksichtigen.

Zudem verändert der zunehmende Einsatz verschiedener Smart Devices die Art, wie Technik gesehen und genutzt wird. Auch Anwender industrieller und medizinischer Geräte erwarten immer mehr Features. Industrie-, aber auch Automotive-Baugruppen sollen mehr leisten, ohne dabei mehr Raum zu beanspruchen.

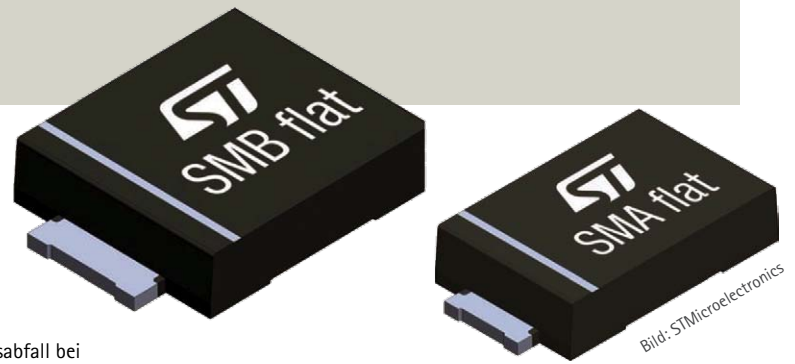
Doch es geht nicht nur darum, die Funktionalität zu erhöhen sowie Fläche, Raum und/oder Gewicht zu reduzieren. Auch funktionale Vorteile können dafür sprechen, die Integri-

onsdichte einer Baugruppe zu erhöhen, etwa indem Signalwege verkürzt oder Abstände zwischen sich störenden Schaltungsteilen vergrößert werden. Um diese Verdichtung zu beherrschen, muss jedoch die gesamte Wertschöpfungskette angepasst sein.

Mit der Miniaturisierung steigen nämlich auch die Anforderungen an die Prozesse. Das beginnt in der Entwicklungsphase: Das Leiterplattenlayout bestimmt nicht nur die Integrationsdichte, es erfordert auch bestimmte Fertigungsprozesse. Die verkleinerten Strukturen müssen technisch realisierbar sein, zudem wird eine stabile Prozessführung absolut unverzichtbar. Bei der Qualitätsprüfung wird der Zugang zu Testpunkten einer Schaltung mit herkömmlichen Methoden immer schwieriger bzw. sogar unmöglich. Die zunehmende Komplexität elektronischer Geräte erfordert also auch tiefgreifende Innovationen in der Prüftechnik.

Verschiedene Komponentenhersteller unterstützen Entwickler bei diesen Aufgaben, z.B. mit neuen Packaging-Technologien. Im Commodities-Bereich bieten etwa Vishay, STMicroelectronics, Littelfuse und Diodes verschiedene Flat-Package-Komponenten. Beispielsweise erfüllt die eSMP-Serie (enhanced Surface-Mount Power) von Vishay die Forderungen nach Miniaturisierung und geringen Produktionskosten. Sie umfasst unterschiedliche Arten von Gleichrichtern und Dioden. Die oberflächenmontierten Standardgleichrichter der eSMP-Serie haben ein niedriges Profil von 1,0 mm und eignen sich

Die oberflächenmontierbaren Standardgleichrichter der eSMP-Serie punkten mit geringer Höhe.



Dank geringem Leistungsabfall bei hohen Temperaturen eignen sich die extraflachen TVS-Dioden von STMicroelectronics auch für harsche Umgebungen.

ideal für die automatische Bestückung. Sie haben einen planaren Oxidchipübergang, einen geringen Spannungsabfall in Vorwärtsrichtung und einen geringen Leckstrom.

Auch ihre gute Wärmeabfuhr qualifiziert sie für miniaturisierte Designs – denn je kleiner die Bauelemente und je höher ihre Taktraten und die Packungsdichte auf der Leitplatte, umso wichtiger die Wärmeableitung.

Typische Anwendungen für eSMP-Gleichrichter sind der allgemeine Schutz der Polarität (Verpolungsschutz) von Stromleitungen in gewerblichen, industriellen und Automobilanwendungen.

Neue Gehäuse für Halbleiterbauelemente können ebenfalls einen wichtigen Beitrag zum Thermomanagement leisten, z.B. flache Chip Packages ohne herausgeführte Anschlussbeinchen, kurz: DFN Package (Dual oder Discrete Flat No Lead). Mit diesen kompakten Gehäusen können Entwickler entweder die Platine verkleinern oder auf gleicher Fläche mehr Funktionalität unterbringen.

STMicroelectronics hat TVS- (Transient Vol-

tage Suppressor) Dioden im SMA und SMB Flat Package speziell für Industrieanwendungen entwickelt. Die SMA-Varianten sind kompatibel mit dem SMA und SMB Footprint, die SMB-Varianten mit dem SMB Footprint. Beide haben aber mit 1 mm eine deutlich geringere Höhe als die Standard-SMA- bzw. -SMB-Komponenten mit 2,3 mm. Sie erfüllen den Standard IEC 61000-4-x und sind auch mit Automotive-Zertifizierung erhältlich.

FAZIT

Von großen Industriesteuerungen, die kleiner werden sollen, über Medizingeräte mit erweiterten Funktionen bis zu kleinsten Sensor-Auswertungen direkt an der Messstelle – die Anwendungsfälle für Miniaturisierung sind nahezu endlos. Um sie als Wettbewerbsvorteil nutzen zu können, ist jedoch abzuwägen, welcher Grad der Verkleinerung bzw. Packungsdichte sinnvoll ist. Wird die Entwicklung dann noch mit dem Herstellungsprozess abgestimmt, stehen die Erfolgchancen für die miniaturisierte Baugruppe sehr gut. (zü)

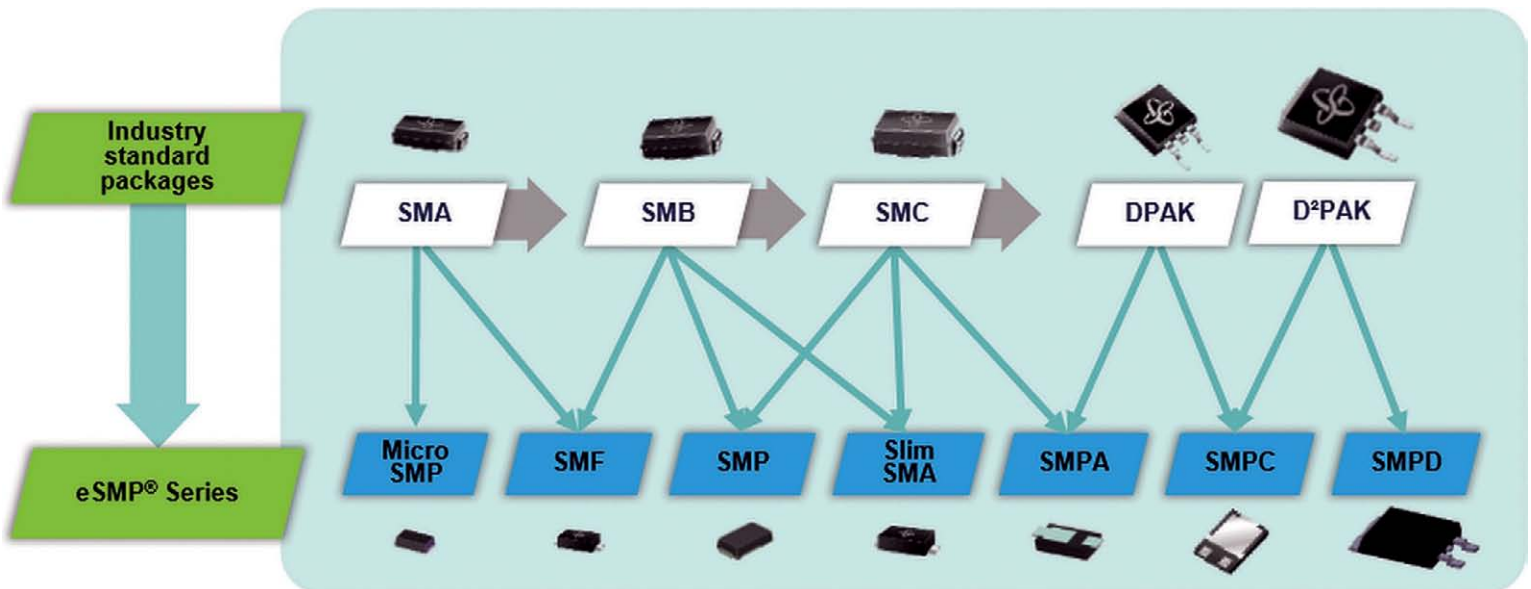


Bild: Vishay

AVNET[®] SILICA

Avnet Silica
 Gruber Str. 60c-60d
 D 85586 Poing
 Tel.: +49 (0) 8121 777-02
 Fax: +49 (0) 8121 777-531
 E-Mail: muenchen@avnet.eu
 www.avnet-silica.com

Gründungsjahr: 2001
Mitarbeiter: >900

Avnet Silica ist der europäische Halbleiterspezialist von Avnet Inc., einem der führenden globalen Distributoren, der eine intelligente Verbindung zwischen Kunden und Zulieferern schafft. Das Unternehmen sorgt für weniger komplexe Abläufe, da kreative Lösungen, Technologie und Logistiksupport bereitgestellt werden. Avnet Silica ist seit vielen Jahren ein Partner führender Halbleiterhersteller und innovativer Lösungsanbieter. Mit einem Team von mehr als 200 Applikationsingenieuren und technischen Spezialisten unterstützt Avnet Silica Projekte von der Idee über das Konzept bis hin zur Produktion.

Von unserer Servicequalität – technisch und logistisch – sind über 15.000 Kunden europaweit überzeugt. Nicht zuletzt weil sich die Applikationsingenieure auf lösungsorientierte Design-in-Beratung und technischen Produktsupport konzentrieren.

Als Zusatzleistungen bieten wir außerdem an: Programmierservice, Gurtungsverfahren, Prototyping, Dry Packaging & Baking, Laser Marking sowie Supply-Chain-Lösungen.

www.avnet-silica.com

Linecard Avnet Silica:

Allegro Microsystems, Coilcraft, Dialog Semiconductor, Diodes Incorporated, Infineon, Intel, ISSI, Macronix, Marvell, Maxim Integrated, Microchip, Micron, Microsoft, MPS, Nordic Semiconductor, Nexperia, NXP Semiconductor, ON Semiconductor, Quectel, Renesas Electronics, Rohm Semiconductor, Semtech, STMicroelectronics, Xilinx uvm.

Dienstleistungen:

Design-In Support, Logistik Services, Programmierung: alle Bauteile wie PROMs, E(E)PROMs, Flash & NANDs, PLDs, FPGAs, MCUs

Alle Gehäusetypen:

QFP, TSOP, TSSOP, BGA, MLF, SOP, SSOP, DIL, PLCC

Value Added Services:

Tape & Reel and Inspection, Laser Marking, Prototyping, Dry Packing & Baking

Supply-Chain Services:

Just-in-Time Delivery, Buffer/Consignment Stock, Forecast Management, Replenishment Services (Kanban), EDI, Barcode Labelling, Delivery Consolidation

Präsenz:

53 Niederlassungen in 24 Ländern.
 Deutschland: 11 Büros (Berlin, Freiburg, Hamburg, Holzwickede, Kaarst, Lehrte, Leinfelden-Echterdingen, Leipzig, Nürnberg, Poing, Wiesbaden)

Zielmärkte:

- Industrie,
- Automobil,
- Kommunikation,
- Sicherheit,
- Luft- & Raumfahrt,
- Automatisierung,
- Internet of Things,
- Lighting uvm.

Lagerstandort:

Poing bei München

Qualitätsmanagement:

ISO 9001 sowie EN 9120, ISO 14001 und EN 61340-5-1 (über Avnet Logistics)



I An Avnet Company I

EBV Elektronik GmbH & Co. KG
 Im Technologiepark 2 - 8
 85586 Poing
 Tel: +49 (0) 8121 774 0
 www.ebv.com

Gründungsjahr: 1969
Mitarbeiter: 1106

Bezeichnung: Vertragsdistributor

Linecard:

ams, Broadcom, Infineon + Cypress, ISSI, Maxim Integrated, Microchip, Micron, Nexperia, NXP, ON Semiconductor, OSRAM, Power Integrations, Renesas, Samsung, SIMCom, STMicroelectronics, Toshiba, Vishay, Xilinx

Firmenausrichtung:

EBV Elektronik ist der führende Halbleiter-Spezialist Europas mit besonderem Fokus auf Kundenzufriedenheit und Qualität in allen Belangen.

230 technische Vertriebs-Ingenieure konzentrieren sich auf eine begrenzte Anzahl weltweit führender Halbleiter-Hersteller.

110 Anwendungs-Spezialisten bieten umfassende Applikations-Erfahrung und Design-Know-how. Zugang zu den besten Dienstleistungen wie Logistik, Produktveredelung und Supply Chain Management garantiert Avnet Logistics, der interne logistische Dienstleister und Europas größtes Servicecenter.

Die EBV Full Service Philosophie:

EBV Elektronik bietet seinen Kunden Lösungen für die gesamte Wertschöpfungskette: Angefangen von umfassender technischer Unterstützung über Value-Added Services bis hin zu modernsten Logistik-Lösungen.

TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG: Wir legen großen Wert auf ein exzellentes Produktportfolio. Wichtig dabei: Die besten Partner und eine tiefgehende Kenntnis ihrer Technologien. Die Zahl unserer Anwendungs-Spezialisten hat sich in den letzten Jahren auf 110 erhöht, und die technische Vertriebsmannschaft umfasst mittlerweile 230 Mitarbeiter.

VALUE-ADDED SERVICES: Unter dem Motto "Programming & More" haben wir ein komplettes Paket an Technologie-Dienstleistungen geschnürt, die Ihnen dabei helfen, Designs möglichst schnell in die Serienproduktion zu überführen und dabei Zeit und Kosten zu sparen.

LOGISTIK-LÖSUNGEN: Unterstützt von flexiblen und modernsten Tools gewährleisten unsere erfahrenen Logistik-Experten eine rasche und effiziente Umsetzung von maßgeschneiderten Supply Chain Management Konzepten.

STANDARD-DISTRIBUTIONS-DIENSTLEISTUNGEN: Anfragen vor Ort schnell und unbürokratisch zu beantworten, termingenaue Lieferung zu fairen Preisen und hohes persönliches Engagement jedes einzelnen Mitarbeiters bis zum erfolgreichen Projektabschluss, das verstehen wir unter „Mehrwert schaffen für den Kunden.“

EBVchips:

EBV Elektronik entwickelt eigene Halbleiter mit und für seine Kunden.

Präsenz:

EBV unterhält 60 Büros in 29 Ländern

Markets:

Automotive & Aerospace, Healthcare & Personal Devices, Industrial, Light / Home & Building, City Infrastructure

Technologies:

Analog & Power, High-end Processing, RF & Microwave, Security & Identification, Smart Sensing & Connectivity

Lagerstandort:

Poing bei München

Qualitätsmanagement:

EBV ist zertifiziert nach: DIN EN ISO 9001:2008



GLYN GmbH & Co. KG
 Am Wörtzgarten 8
 65510 Idstein
 Tel.: +49 6126 590 222
 Fax: +49 6126 590 111
 E-Mail: sales@glyn.de
 www.glyn.de

Gründungsjahr: 1980
Mitarbeiter: 200

Produktportfolio: Insgesamt 30 Linien in den Bereichen aktive Bauelemente, Displays & System Solutions und Elektromechanik

Fokuslinien: AAEON, ABLIC, ACLAVIS, ADVANTECH, ARBOR, ATP, AU OPTRONICS/PROMATE Solutions Corp., BRIDGETEK, CYPRESS, EDT, FTDI, FUJITSU, ISSI, KARO, KIOXIA, MITAC, MITSUBISHI ELECTRIC, RADIOCRAFTS, Seiko Instruments, SENSIRION, SG MICRO, SIERRA WIRELESS, SILICON LABS, TAMURA, TAOGLAS, TDK, TIANMA, TOSHIBA, XMORE, YAMAICHI

Firmenausrichtung: GLYN setzt seine strategischen Akzente auf tiefe technische Kompetenz, exzellenten Produkt-Support, verlässliche Prozesse und ausgereifte Logistik. Insgesamt 70 technische Außendienstler, technische Produktspezialisten und Anwendungsingenieure stehen zufriedenen Kunden mit ihrem wichtigen Know-how zur Seite. Dabei konzentriert sich GLYN auf eine ausgewählte Anzahl führender Hersteller in den Bereichen Halbleiter, Display- und Systemlösungen, GSM sowie Flash-Speichermedien. Diese Spezialisierung auf kundenorientierte Produkte ermöglicht den entscheidenden Vorsprung im Bereich Support und Beratungstiefe.

Dienstleistungen: Applikationsunterstützung (FAE), technische Fachberatung, Seminare, eigenentwickelte MCU Starterkits, Kanban, EDI, Sicherheitslager, Programmierservice, internationale Beschaffung, kundenspezifische Labels und Verpackungen für Speicherkarten.

Präsenz: GLYN – Das sind aktuell 19 Büros in 11 Ländern mit über 200 Mitarbeitern.

Zielmärkte: Industrieelektronik, Mess- und Regeltechnik, Antriebstechnik, Medizintechnik, Telekommunikation, Automotive, Digital Imaging, etc.

Standort: Europäisches Zentrallager in Idstein, Nähe Frankfurt/Main (Flughafen)

Qualitätsmanagement: TÜV-Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2015



Rochester Electronics
 Konrad-Zuse-Platz 8
 81829 München
 Deutschland
 Tel.: +49.89.207042.317

Über Rochester Electronics

Als autorisierter Partner und Lizenznehmer von mehr als 70 führenden Halbleiterproduzenten ist Rochester Electronics die weltweit größte Bezugsquelle für Halbleiterkomponenten.

Rochester fertigt und vertreibt End-of-Life- und aktive Produkte unter anderem für das produzierende Gewerbe, für die Transport- und Medizintechnik, die Rüstungsindustrie, die zivile Luftfahrt, die Automobilindustrie, die Telekommunikationsbranche und den Energiesektor.

Rochester bedient Händler, Erstausrüster (OEMs und OCMs) sowie Auftragsfertiger (CMS).

Rochester ist autorisierter Anbieter von Services rund um den Nachbau und die Reaktivierung von elektronischen Komponenten – ohne Einbußen von Leistung, Zuverlässigkeit und Funktion bei garantierter Software-Kompatibilität.

Semiconductor Lifecycle Solution™ – unter diesem Leitbegriff bündelt Rochester seine Herstellungskompetenz für mehr als 70.000 verschiedene Produkte und einen Lagerbestand von 15 Milliarden Teilen. Nur Rochester bietet diese Bandbreite an Produkten, Value-Added-Services und Fertigungslösungen.

Die 3 Geschäfts-Säulen von Rochester Electronics

- Distribution
- Fertigung von EOL Produkten
- Dienstleistungen



Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH
 Industriestraße 2
 D-75228 Ispringen
 Telefon: +49 (0)7231 801-0
 E-Mail: rutronik@rutronik.com
 www.rutronik.com

Gründungsjahr: 1973
Mitarbeiter: 1.900

Bezeichnung: Vertragsdistributor

Firmenausrichtung: Rutronik ist einer der führenden Distributoren weltweit. Der Broadliner bietet global durchgängigen Support und ein breites Produktportfolio. Rutronik ist inhabergeführt und unabhängig.

Die e-Commerce-Plattform Rutronik24 ermöglicht den schnellen Einkauf rund um die Uhr mit kundenindividuellen, aktuellen Preisen und Echtzeit-Übersicht über die Verfügbarkeit, Liefertermine und Tracking. Komfortable Bestell- und Suchfunktionen, Track&Trace, intelligente Online-Berater, Datenblätter, PCN, PTN und Verknüpfungen zu Herstellern bieten kompakt abrufbare Informationen.

Produktportfolio: Als Breitband-Distributor führt Rutronik das gesamte Spektrum elektronischer Komponenten: Halbleiter, passive und elektromechanische Bauelemente, Batterien, Storage, Displays & Boards sowie Wireless Technologies. Spezifische Angebote aus Hardware, Software und Services beantworten aktuelle Anforderungen mit abgestimmten Lösungen aus einer Hand:

RUTRONIK EMBEDDED bündelt Wireless-Komponenten, Boards, Storage, Displays und Peripherie für industrielle Anwendungen im IoT.

RUTRONIK SMART vereint Sensoren, Wireless-Komponenten, Mikrocontroller, Powermanagement- und Sicherheitslösungen für kleine, oft portable Geräte innerhalb des IoT.

RUTRONIK POWER umfasst skalierbare Lösungen, um Energie umzuwandeln, zu schalten oder resistive, kapazitive oder induktive Lasten zu verbinden.

RUTRONIK AUTOMOTIVE bietet entsprechende Komponenten selektierter Hersteller sowie technischen und kommerziellen Support auf globaler Ebene.

Dienstleistungen:

Consult: Applikationsingenieure und Produktspezialisten leisten umfangreiche technische und kommerzielle Unterstützung und Design-In-Support von der Produktidee über die Serienproduktion bis zum Ausphasen am Ende des Produktlebenszyklus. Ein dichtes Vertriebsnetz garantiert die Nähe zum Kunden und schnelle Reaktionszeiten. Der Wissenstransfer an den Kunden umfasst Seminare, Webinare, Workshops und Tech-Days sowie Datenblätter, PCNs, Applikationsschriften und mehr.

Components: Rutronik ist Franchise-Partner führender Hersteller. Die Produktauswahl ist geprägt vom Anspruch nach innovativen und hochqualitativen Komponenten, das abgerundete Angebot ermöglicht Kunden eine konsequente Reduzierung ihrer Einkaufsquellen.

Logistics: Modulare und flexible Logistik- und Supply-Chain-Management-Lösungen garantieren eine sichere und bedarfsgerechte Belieferung.

Quality: Das Integrierte Managementsystem umfasst Qualität, Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Informationssicherheit; zertifizierte ESD-Schutzmaßnahmen und das Dry Pack Verpackungssystem garantieren absolut unbeschädigte Bauteile.

Präsenz: Über 82 Niederlassungen in Europa, Amerika und Asien

Headquarter: Ispringen (Deutschland),
Europäisches Zentrallager: Eisingen (Deutschland)

Zielmärkte: Automotive, Medical, Industrial, Home Appliance, Energy, Lighting

Zertifizierungen: ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 und ISO 27001:2013; IECQ 03-1 (Dry-Pack), IEC 61340-5-1:2016 (ESD)

Mit additiver, dezentraler Produktion

Fertigung neu denken!

»Produktion muss digitaler, dezentraler und flexibler werden, um sich an ständig ändernde Marktanforderungen und Kundenbedürfnisse anpassen zu können«, so lautet die Forderung des 3D-Druck-Anlagenherstellers Eos. Der industrielle 3D-Druck ist dafür das Mittel der Wahl.

Eos sieht sich als Wegbereiter für die Zukunft der digitalisierten Produktion. Gleichzeitig ermöglicht die additive Fertigung (AM) auf Basis eines Netzwerkes geografisch verteilter, digital verbundener Systeme eine dezentrale Produktion. Auf dieser Grundlage sind Unternehmen flexibler und können besser auf eine sich ständig ändernde Marktnachfrage reagieren. Gleichzeitig bauen sie eine widerstandsfähigere und transparentere Lieferkette auf und erhöhen so ihre Zukunftsfähigkeit.

»Der industrielle 3D-Druck ermöglicht eine bedarfsgesteuerte, dezentrale Produktion. Im Rahmen unserer Fabrikplanung unterstützen wir Kunden bei der Digitalisierung ihrer gesamten Lieferkette. Gemeinsam legen wir fest, welche Schritte notwendig sind, um eine digitale Produktionsstätte einzurichten und in Betrieb zu nehmen, analysieren die Produktionsanforderungen, definieren notwendige KPIs und helfen bei der Technologie-Implementierung«, so Dr. Marius Lakomic, Team Manager Digital AM Solutions bei Eos.

Die Vorteile einer auf der additiven Fertigung basierenden, dezentralen Produktion sind durchaus vielfältig: Die Produktion kann erfolgen, wann und wo sie gebraucht wird. Diese flexible On-Demand-Produktion benötigt keine Vorfinanzierung von Produkten, Mindestproduktionsmengen oder Überproduktion und ermöglicht so einen effizienten und risikoarmen Ansatz. Hinzu kommt, dass Lagerhaltungskosten ebenso reduziert werden können wie der Logistikaufwand, was zu einer verantwortungsvollen Fertigung beiträgt, z.B. durch die Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks eines Produktes.

Je nach Unternehmensgröße und Kundenanforderungen hat Eos verschiedene Szenarien für eine verteilte Produktion auf globaler, lokaler und Systemebene identifiziert.



Additive Fertigung mit Eos-Maschinen

Globale, AM-basierte und digitale Produktion

Wer auf additive Fertigung – bzw. 3D-Druck – setzt, kann eine global vernetzte Produktion entweder im eigenen Haus aufbauen oder auf ein Netzwerk etablierter AM-Vertragshersteller zurückgreifen. Beides ist in Zusammenarbeit mit Eos möglich. Die Produktion kann zwischen verschiedenen Standorten besser verteilt werden und unabhängiger von einzelnen Quellen werden. Alexander Eitel, Leiter für Marketing und Geschäftsentwicklung bei Dunlee, gibt ein Beispiel: »Wir setzen die Eos-Technologie für den 3D-Druck mit Wolfram ein. Dies ist eine Herausforderung, insbesondere bei der Herstellung einer großen Menge komplexer Teile mit präzisen Spezifikationen. Die für uns maßgeschneiderten Eos-Systeme sind genau dafür ausgelegt. Sie erlauben es uns zudem, die Produktion weiter hochzufahren, um die Bedürfnisse von CT-Herstellern zu erfüllen, die neue Produkte einführen.«

Maschinenpark und Produktionsstatus in lokalen Fabriken kontrollieren

Für die Vernetzung hat Eos die Eosconnect MachinePark Apps entwickelt. Sie helfen den

Kunden dabei, den Status des gesamten lokalen Maschinenparks zu kontrollieren. Dank einer nahtlosen Integration in MES- und ERP-Systeme ermöglichen AM-Systeme den Zugriff auf Sensor-, Überwachungs- und Qualitätsmanagementdaten aus einer Hand – jederzeit und überall. Dies gestattet Einblicke in die Maschinenauslastung, um so die Auftragsplanung zu optimieren und die Produktion zu straffen.

Von einem weiteren Kundeneinsatz der Eos-Systeme berichtet Hannes Hämmerle, CEO von 1zu1, abschließend: »Wir setzen das Eos-P-500-System sowohl für die Prototypenfertigung als auch für Serienanwendungen ein, bei denen für 1zu1 eine extrem hohe Wiederholgenauigkeit und Systemverfügbarkeit entscheidend sind. Auf diesem System hergestellte Bauteile bieten eine hervorragende homogene Teilequalität sowie eine Maßhaltigkeit, die sehr nahe an die von Spritzgussteilen heranreicht. Weitere Vorteile der Eos P 500 sind eine erhöhte Materialeinsparung und weniger Nachbearbeitung im Vergleich zu der bisher von uns eingesetzten additiven Fertigungstechnologie. Die sehr hohe Anlagenverfügbarkeit ermöglicht es uns, über Nacht zu produzieren und damit sehr kurze Liefertermine einzuhalten.« (zü)

Mit Unterstützung von RS

3D-Druck bei Schwerelosigkeit

Wie funktioniert additive Fertigung im Weltall?

Ein Team der Hochschule München will das herausfinden und wird dabei von RS Components unterstützt.

Das studentische Team AIMIS-FYT der Hochschule für angewandte Wissenschaften München wurde von der europäischen Raumfahrtagentur (ESA) ausgewählt, um Experimente zur additiven Fertigung im Weltall bei Mikrogravitation – gemeinhin als Schwerelosigkeit bezeichnet – durchzuführen. Das Projekt findet im Rahmen der ESA-Parabelflugkampagne statt. Der Einsatz von 3D-Druckverfahren könnte in Zukunft die Raumfahrt revolutionieren, da viele Ausrüstungsgegenstände dann nicht mehr per Flug zum Einsatz transportiert werden müssten, sondern vor Ort gefertigt werden könnten. Vor Kurzem fanden vielversprechende Experimente der Technologie-Pioniere statt. Ziel ist die Entwicklung eines 3D-Druckprozesses, mit dem Satellitenstrukturen direkt im Weltraum erstellt werden können, was die Startkosten

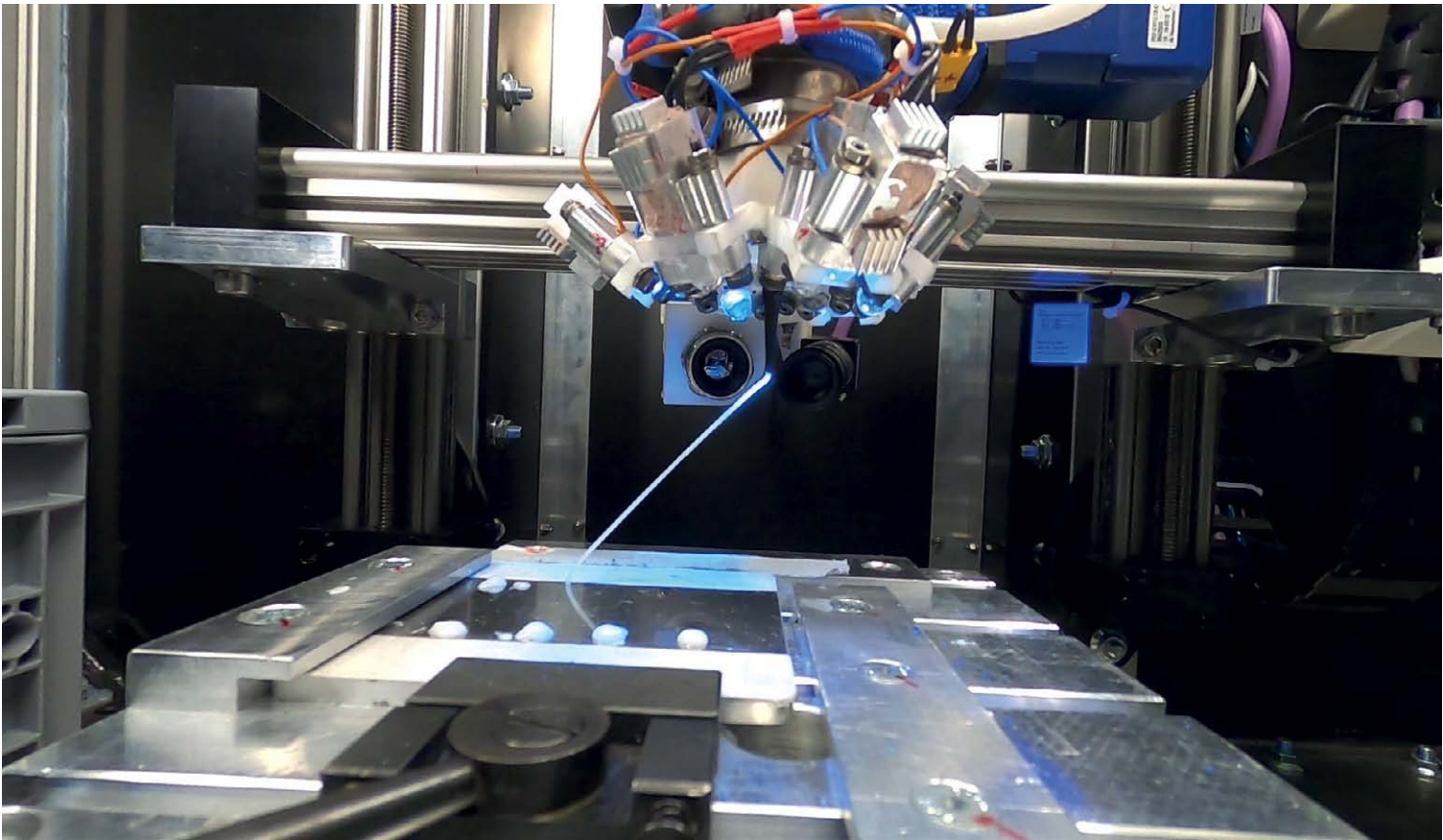
von Satelliten senkt. Heute werden alle Raumschiffe auf der Erde entwickelt, getestet und montiert und per Trägerrakete zu ihren jeweiligen Einsatzorten transportiert. Jede Komponente muss so ausgelegt sein, dass sie den hohen Belastungen der Startphase standhält, die in den meisten Fällen zu einer übergroßen Struktur führen. Diese Komponenten verursachen hohe Raumtransportkosten aufgrund einer hohen Systemmasse und eines hohen Systemvolumens sowie der komplexen Testverfahren, die für den Transport mit der Trägerrakete erforderlich sind.

Ein möglicher Ansatz zur Vermeidung dieser Kosten und Anstrengungen ist die Herstellung von Raumfahrzeugkomponenten direkt in der Umlaufbahn unter Verwendung generativer Herstellungsverfahren. Diese Technologie, die

Ein Anblick wie im Skylab:
das Team bei der Arbeit im ESA-Jet



Bilder: RS Components



als In-Situ-Fertigung bekannt ist, ermöglicht die Erstellung von Komponenten, die eher auf die Missionsanforderungen als auf die Startanforderungen zugeschnitten sind. Neben der Senkung der Startkosten spart die reduzierte Masse des Raumfahrzeugs Ressourcen und kann die Lebensdauer der Mission verlängern.

Das Team konstruierte einen 3D-Drucker mit einem Extruder, durch den ein flüssiges Photopolymer abgegeben werden kann. Anstatt wie bei herkömmlichen 3D-Druckern Komponenten Schicht für Schicht zu erstellen, werden die Komponenten direkt über die dreidimensionale Bewegung des Druckkopfs erstellt und durch Anwendung von UV-Licht innerhalb kurzer Zeit ausgehärtet. So kommen die Einflüsse praktisch nicht vorhandener Erdanziehungskräfte nicht zum Tragen.

Mit der erfolgreichen Auswahl für das „Fly Your Thesis!“-Programm der ESA hatte das Team die Möglichkeit, Experimente durchzuführen und diesen Druckprozess unter Schwerelosigkeitsbedingungen zu validieren. Zu diesem Zweck wurden vier grundlegende 3D-Druckvorgänge aus dem allgemeinen Prozess abgeleitet. Diese Operationen bildeten die Grundlage der Experimente, die während der Kampagne untersucht wurden. Um einen stabilen Druckprozess zu gewährleisten, muss der Extrusionsprozess detailliert analysiert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, sind so-

wohl der Einfluss der Druckparameter auf den Prozess als auch der Einfluss der Mikrogravitation von Bedeutung.

Im November und Dezember fanden daher sogenannte Parabelflüge statt. Dabei geht ein Flugzeug wiederholt in einen steilen Steigflug und kippt dann relativ abrupt in einen Sinkflug ab. Das Ergebnis ist eine Flugbahn, die von außen betrachtet wie eine Linie steiler Wellen aussieht. Auf den Wellenbergen, also immer im Moment des Überganges vom Steigflug in den Sinkflug, kommt es dann zu einer Neutralisierung der Erdanziehungskräfte, also Mikrogravitation, ganz ähnlich derer im Welt- raum. Dies sind die idealen Bedingungen, um das Druckverfahren zu testen. Die Basis für das Team war der Flughafen Paderborn. Von hier aus ging es dann immer wieder Richtung Frankreich, um über dem Atlantik die Parabelflüge durchzuführen.

Die Ergebnisse können sich sehen lassen. Das Hauptziel der Technologiedemonstration des 3D-Druckverfahrens wurde erreicht. In der Schwerelosigkeit hat das Team erfolgreich verschiedene Arten von Stäben bzw. Druckverfahren getestet. Am Ende jeder Parabelsequenz lag ein ausgehärteter Stab vor, der Druck in der Schwerelosigkeit ist also gelungen. »Dass sich auch kleinere Fachwerkstrukturen unter Schwerelosigkeit drucken ließen und dass diese anschließend sicher verstaub

Der 3D-Druck ohne Erdanziehungskraft geschieht nicht Schicht für Schicht. Die Komponenten werden direkt über die dreidimensionale Bewegung des Druckkopfs erstellt und durch Anwendung von UV-Licht innerhalb kurzer Zeit ausgehärtet.

wurden, untermauert den Erfolg genau wie eine ausführlichere mechanische Analyse im Nachgang«, so Torben Schäfer, Team AIMIS-FYT.

RS Components hat das Team im Rahmen eines Sponsorings mit Bauteilen für das Projekt unterstützt. Es handelte sich um eine bunte Zusammenstellung von Signalsäulen über Umschalter, Nutzensteine bis zu Steckverbindern. »Wir sind sehr dankbar dafür, dass RS Components uns in schwierigen Zeiten schnell und unkompliziert unterstützt hat. Ohne solche Partner lassen sich anspruchsvolle Projekte nicht umsetzen«, resümiert Michael Kringer vom Studierendenteam. (zü) ■

Kooperation von Infotech und Delo

Multimaterial-Designs in einem Vorgang drucken

Der Schweizer Anlagenhersteller Infotech hat speziell für den 3D-Druck von Flüssigmaterialien und Multimaterial-Designs eine vollautomatisierte Anlage konzipiert. Durch den Einsatz paralleler Dosierköpfe können in einem Druckschritt unterschiedliche Materialien verwendet werden.

In Kombination mit den Epoxidharzen von Delo ist damit das Fertigen von Bauteilen mit verschiedenen physikalischen Eigenschaftsbereichen möglich.

Kern der neuen Anlage ist eine spezielle Dosiereinheit, die mit bis zu drei verschiedenen Dosierventilen ausgestattet werden kann. Dabei können Anwender je nach Eigenschaften der Druckmedien und der zu dosierenden Strukturen auf eine Vielzahl an etablierten Dosierventilen, wie Jetventile, Zeit-Druck-Ventile oder Schneckendosiersysteme, zurück-

greifen. Jedes Ventil sitzt dabei auf einer separaten Vertikalachse.

Durch die parallel betreibbaren Dosierköpfe ist es möglich, innerhalb eines Druckvorgangs verschiedene Flüssigmaterialien zu kombinieren. Höchste Dosiergenauigkeit wird dabei durch Linearachsen und die integrierte Echtzeitsteuerung sichergestellt. Das Segmentieren der Struktur und das Zuweisen an die einzelnen Dosierventile wird im STL-Modell hinterlegt und von der Slicer-Software korrekt im Dosierpattern umgesetzt. Eine am Roboterkopf mitfahrende Kamera erkennt die exakte Dosierposition und dient gleichzeitig zum Kalibrieren des Dosiersystems.

Funktionale Strukturen drucken

Für das Fertigen von Multimaterial-Designs spielen neben präziser Anlagentechnik auch die verwendeten Materialien eine entscheidende Rolle. Diese werden im Druckprozess auf der Infotech-Anlage flüssig aufgetragen und mit UV-Licht ausgehärtet. Die effektiv aufgetragene Schichtdicke wird dabei mit einer berührungslosen Höhenmessung ermittelt. Damit kann bei Bedarf der Arbeitsabstand der Dosiereinheiten dynamisch korrigiert werden. Zum Aushärten fährt der in der Anlage montierte UV-Lampenkopf die zuletzt dosierte Kontur nach. Das Material erreicht damit sofort seine Endfestigkeit.

Das Besondere an den Flüssigmaterialien von Delo ist ihre gute Kombinierbarkeit und ihr funktionaler Charakter. Aufgrund ihrer ähnlichen chemischen Eigenschaften bauen die Druckmaterialien eine sehr gute Haftung zueinander auf und zeigen im ausgehärteten Zustand isotrope Eigenschaften in alle Druck-

richtungen. Zudem bringen sie Funktionen wie Transparenz, Leitfähigkeit oder Flexibilität mit.

Mit den Delo-Materialien lassen sich damit Bauteile mit verschiedenen Funktionen zuverlässig drucken – zum Beispiel Teile mit festen und flexiblen oder transparenten und schwarzen Bereichen. Strukturen mit Wandstärken von unter 500 µm können ebenso realisiert werden wie komplexe Strukturen mit Überhängen oder Hinterschneidungen.

Vollautomatisch und in bestehende Fertigungslinien integrierbar

Der gesamte Dosier- und Aushärtungsprozess läuft vollautomatisch ab, ebenso wie die Reinigung der Dosiernadel bzw. der Flachdüse. Diese kann je nach Bedarf nach einer gewünschten Anzahl an Zyklen, Bauteilen oder nach einer definierten Zeitspanne ausgeführt werden.

Die neue Anlage, die auf Basis der bewährten IP-500 Desktop entwickelt wurde, ist als Standalone-Anlage nutzbar. Die identische Maschinenkonfiguration lässt sich problemlos in eine Inline-fähige Dosierzelle übertragen. Bei dem flexiblen, modularen System können auch Delo-Geräte wie Jetventile und LED-Aushärtungslampen verwendet werden.

Besonders geeignet ist die Anlage für die Prototypenentwicklung und das Fertigen von Kleinserien. Anwendungsbereiche für die mit Delo-Materialien gedruckten Bauteile finden sich vor allem in der Automobil- und Mikroelektronik, da die Materialien sehr temperatur- und medienbeständig sind und ähnliche Eigenschaften aufweisen wie Hochleistungskunststoffe. (zü)

Die Anlage besitzt mehrere Dosierköpfe, die mit unterschiedlichen Ventilen ausgestattet werden können. Dadurch können in einem Druckschritt verschiedene Materialien verwendet und funktionale Bauteile gefertigt werden.



Bild: Infotech

IMPRESSUM

Chefredakteur: Dr. Ingo Kuss (ku/1324) (verantwortlich für den Inhalt)
Editor-at-Large: Heinz Arnold (ha/1253) – **Chefreporter:** Engelbert Hopf (eg/1320)
Chef vom Dienst: Achim Grolman (ag/1318)
Leitende Redakteure: Andreas Knoll (ak/1319), Manne Kreuzer (mk/1322), Corinne Schindlbeck (sc/1311), Iris Stroh (st/1326), Karin Zühlke (zü/1329)
Bauelemente: Engelbert Hopf (eg/1320), Corinna Puhlmann-Hespen (cp/1316), Iris Stroh (st/1326), Hagen Lang (hl/1336)
Elektronikfertigung, Displays: Anja Zierler (za/1118)
Distribution, EMS, Leiterplatten: Karin Zühlke (zü/1329)
Embedded Computing, Kommunikation, HF, Softwareentwicklungs-Systeme: Manne Kreuzer (mk/1322)
Messtechnik, Sensorik, Optoelektronik: Nicole Wörner (nw/1325)
Automatisierung, Bildverarbeitung, Marktübersichten: Andreas Knoll (ak/1319)
Verbindungstechnik, Wärmemanagement, Gehäuse, Relais: Corinna Puhlmann-Hespen (cp/1316)
Karriere, Management: Corinne Schindlbeck (sc/1311)
Redaktionsassistentz: Alexandra Chromy (ac/1317), Rainer Peppelreiter (rap/1312)
Mediengestalter: Wolfgang Bachmaier (wb), Bernhard Süßbauer (bs), Alexander Zach (az)

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 Directors: Christian Stadler (1375), Sonja Winkler (1383)
Mediaberatung: Petra Beck (1378), Burkhard Bock (1305), Birgit Fischer (1372), Tanja Lewin (1386), Konrad Nadler (1382), Martina Niekrawietz (1309), Bernhard Reinisch (1381)
Assistenz: Rosi Böhm (1307), Michaela Stolka (1376)
Anzeigenverwaltung und Disposition: Julia Hecker (1475), Nelli Schulz (1483)
International Account Managers: Konrad Nadler (1382), Martina Niekrawietz (1309)
Auslandsrepräsentanzen (Foreign Representations):
 USA: Véronique Lamarque, E&T Media, Inc, 80 Kendrick Street, Brighton, MA 02135,
 Phone/Fax: +1 860-536-6677, E-Mail: veronique@lamarque@gmail.com, Skype: E&T 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

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreislste Nr. 45 vom 1. Januar 2021

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung: Tel.: 089 25556-1376 Fax: 089 25556-1651
 media@markt-technik.de www.elektroniknet.de/media

Vertriebsleiter: Marc Schneider (1509, mschneider@weka-fachmedien.de)

Bestell- und Abonnement-Service:

WEKA FACHMEDIEN GmbH, c/o Zenit Pressevertrieb GmbH, Postfach 810640, 70523 Stuttgart
 Tel. +49 711 7252-210, Fax +49 711 7252-333, E-Mail: abo@weka-fachmedien.de

Erscheinungsweise: 51 Ausgaben
 Jahresabonnement Print Inland 259,00 €, davon 131,60 € Heft, 127,40 € Versand
 Jahresabonnement Print Ausland 303,20 €, davon 131,60 € Heft, 171,60 € Versand inkl. der aktuellen MwSt.
 Einzelausgabe Print 6,00 € inkl. der aktuellen MwSt., zzgl. 3,00 Euro Versandkosten
 Jahresbezug digitales E-Paper 99,99 € inkl. der aktuellen MwSt., ohne Versandkosten
 (Inland/Ausland)
 Einzelausgabe digitales E-Paper 2,99 € inkl. der aktuellen MwSt., ohne Versandkosten
 (Inland/Ausland)
 shop.weka-fachmedien.de
 PVSt B2648

Leitung Herstellung: Marion Stephan (1442)

Sonderdruck-Dienst: Alle in dieser Ausgabe erschienenen Beiträge können für Werbezwecke als Sonderdrucke hergestellt werden. Anfragen an Andreas Hofner, Tel. 089 25556-1450, E-Mail: AHofner@wekanet.de
Druck: L.N. Schaffrath GmbH & Co. KG DruckMedien, Marktweg 42-50, 47608 Geldern, auch Anschrift für Beihfefer und Beilagen.

Urheberrecht: Alle in „Markt&Technik – Die unabhängige Wochenzeitung für Elektronik“ erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch Übersetzungen, vorbehalten. Reproduktionen, gleich welcher Art, ob Fotokopie, Mikrofilm oder Erfassung in Datenverarbeitungsanlagen, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags. Aus der Veröffentlichung kann nicht geschlossen werden, dass die beschriebene Lösung oder verwendete Bezeichnung frei von gewerblichen Schutzrechten sind.

Haftung: Für den Fall, dass in „Markt&Technik – Die unabhängige Wochenzeitung für Elektronik“ unzutreffende Informationen oder in veröffentlichten Programmen oder Schaltungen Fehler enthalten sein sollten, kommt eine Haftung nur bei grober Fahrlässigkeit des Verlags oder seiner Mitarbeiter in Betracht.

Geschäftsführer: Kurt Skupin, Mathäus Hose

© 2021 WEKA FACHMEDIEN GmbH

Anschrift für Verlag, Redaktion, Vertrieb, Anzeigenverwaltung und alle Verantwortlichen:
 WEKA FACHMEDIEN GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar
 Tel. 089 25556-1000, Fax 089 25556-1399, www.weka-fachmedien.de
 Telefon-Durchwahl im Verlag: Sie wählen 089 25556 und dann die Nummer, die in Klammern hinter dem jeweiligen Namen angegeben ist.

INSERENTENVERZEICHNIS

Avnet EMG GmbH Avnet Silica	www.avnet-silica.com	19, Q2
Conrad Electronic SE	www.conrad.de	2
EBV ELEKTRONIK GmbH & Co. KG	www.ebv.com	5, Q1, Q19
Fischer Elektronik GmbH & Co. KG	www.fischerelektronik.de	47
Fusion Worldwide	https://fusionww.com/contact-us	Q5
GLYN GmbH & Co. KG	www.glyn.de	4, Q7, Q20
Hammond Electronics Limited	www.hammondmfg.com	45
NürnbergMesse GmbH	www.nuernbergmesse.de	6
reikotronic GmbH	www.reikotronic.de	51
Rochester Electronics	www.rocelec.de	Q11, Q20
RS Components GmbH	www.de.rs-online.com	9
Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH	www.rutronik.com	7, Q9, Q20
WEKA FACHMEDIEN GmbH	www.weka-fachmedien.de	14, 55
WIBU-SYSTEMS AG	www.wibu.de	51
ZIEHL industrie-elektronik GmbH + Co KG	www.ziehl.de	56

Abonnementbestellung

AMT21

Bitte ausschneiden und einsenden an:
 WEKA FACHMEDIEN GmbH, c/o Zenit Pressevertrieb GmbH, Postfach 810640, 70523 Stuttgart
 Tel. +49 711 7252-210, Fax +49 711 7252-333, E-Mail: abo@weka-fachmedien.de
 Ich bestelle Markt&Technik mit 50 Ausgaben jährlich zum Preis von z.Zt. 259,- Euro inkl. 7 % MwSt.
 im Inland. Auslandspreis 303,20 Euro.
 Ich kann jederzeit kündigen. Geld für bezahlte, aber noch nicht gelieferte Ausgaben erhalte ich zurück.

Firma
 Name, Vorname
 Abteilung
 Beruf Telefon *
 Straße, Nr. Fax *
 PLZ, Ort E-Mail *

Ich bin damit einverstanden, dass die zu entrichtenden Abonentengebühren
 vierteljährlich halbjährlich jährlich von meinem Konto abgebucht werden.

Kontonummer Bankleitzahl

Kreditinstitut

Datum, Unterschrift

Ein gesetzliches Widerrufsrecht besteht nicht (§§ 505, 491 Abs. 2 Nr. 1 BGB).
 WEKA FACHMEDIEN GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar, HRB 119806 Amtsgericht München
 Hinweis: Ihre Daten werden von uns zur Durchführung des Vertrages und für Direktmarketing verarbeitet und genutzt.
 * Mit dem Ausfüllen stimme ich dem Erhalt von Serviceangeboten zu. Die Zustimmung kann jederzeit durch Löschung der Kommunikationsdaten widerrufen werden. (Diese Angaben sind freiwillig.)



Schneller Austausch von Komponenten

In der 19-Zoll-Kassette gut verpackt

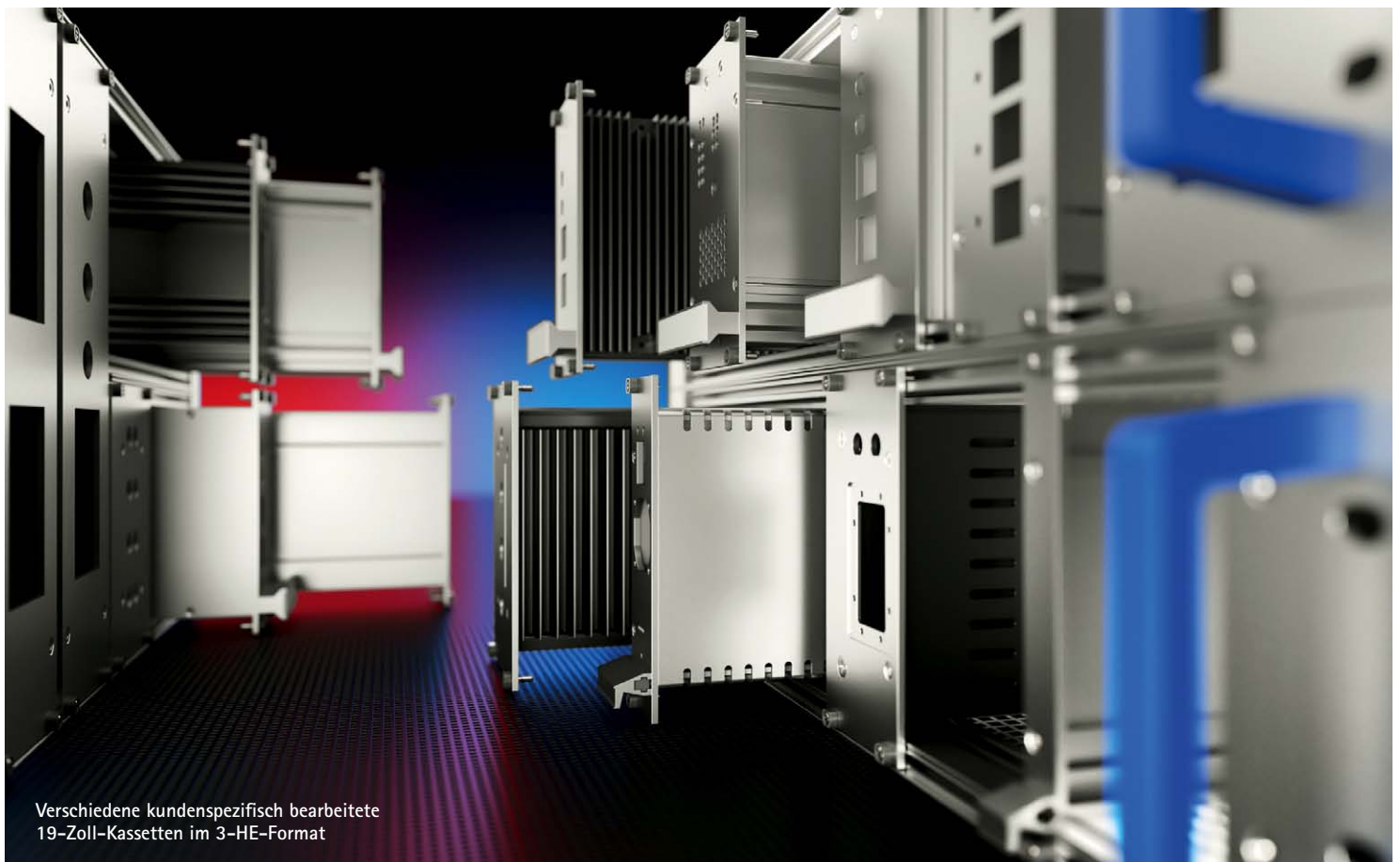
Das 19-Zoll-Aufbausystem nach IEC 60297 beschreibt mit der 19-Zoll-Baugruppen-Kassette ein über Jahre bewährtes, modulares Gehäusesystem. Dies ist universell einsetzbar und weiterhin zeitgemäß.

VON FATIH SAHIN, ENTWICKLUNGS-
INGENIEUR BEI FISCHER ELEKTRONIK

Eine klassische Kassette ist so aufgebaut, dass darin mehrere Leiterkarten im Europakartenformat Platz finden und zu einer Funktionseinheit zusammengefasst sind. Die Kassette wird auf Führungsschienen in den Baugruppenträger eingeschoben und mittels genormter Steckverbinder mit der im Baugruppenträger integrierten Backplane elektrisch verbunden. Die Rückwand-Platine verbindet wiederum alle eingeschobenen Funktionsgruppen miteinander und versorgt sie in der Regel mit Strom.

In IEC 60297-3-101 ist die 19-Zoll-Baugruppen-Kassette genauer definiert und der zweiten Ebene im Aufbausystem zugeordnet. Auf die mechanischen Eigenschaften der Schnittstelle geht das IEC-Teildokument 60297-3-104 ein.

Entsprechend der Backplane-Konfiguration können die Funktionsgruppen mittels unterschiedlicher Busarchitekturen, z.B. Compact-PCI, VME oder VPX, kommunizieren. Wie in allen anderen Teilen des 19-Zoll-Aufbausystems



Verschiedene kundenspezifisch bearbeitete
19-Zoll-Kassetten im 3-HE-Format

Bilder: Fischer Elektronik



Das 19-Zoll-Aufbausystem

Ein Baukasten wird zum weltweiten Erfolg

Der Ursprung der Standardisierung des 19-Zoll-Aufbausystems liegt in den USA und geht bis auf die Anfänge des 20. Jahrhunderts zurück. Durch den in Europa gestiegenen Einsatz von Geräten in der typischen 19-Zoll-Aufbauweise entstand in den 1960ern zuerst DIN 41494 und darauffolgend die IEC297-Norm. 19 Zoll (482,6 mm) ist das Breitenmaß der Gerätefrontplatte, wonach das Aufbausystem benannt wurde.

Das weltweit akzeptierte und genormte 19-Zoll-Aufbausystem ist im Prinzip ein Baukastensystem, welches einen strukturierten Aufbau von Geräten erlaubt. Heute spezifiziert IEC 60297-3 den mechanischen Aufbau des 19-Zoll-Aufbausystems mit über zehn Teildokumenten, in denen die Eigenschaften von Komponenten wie

Leiterkarten, Baugruppenträgern, Gestellen (Racks) und Schränken beschrieben sind.

Das Aufbausystem unterteilt sich in mehrere Systemebenen, die durch die Kompatibilität zueinander das System interoperabel machen. Dadurch können Komponenten und Gerätegruppen verschiedener Hersteller miteinander kombiniert und zu einer Funktionsgruppe zusammengefasst werden. Der Einsatzbereich des Systems erstreckt sich über nahezu alle elektronische Bereiche hinweg. Die Normungsgremien arbeiten stetig an neuen Standards und Leitlinien, um das 19-Zoll-Aufbausystem auf dem aktuellen Stand der Technik zu halten und die Interoperabilität umfangreich zu gewährleisten. (cp)

hat man auch bei der Standardisierung der Kasette Wert daraufgelegt, nur die Maße zu spezifizieren, die für die Kompatibilität mit dem Gesamtsystem notwendig sind. Dadurch ist die Kasette als Gehäuse universell und skalierbar einsetzbar. Und sie eignet sich bestens für Anwendungen mit individuellem Aufbau.

Häufige Verwendungen für Kassetten sind modulare Steuerungskomponenten wie Netzteile, CPU-, Regler-, I/O-, Verstärker- und Speichereinheiten. Zentrale oder dezentrale Steuerungen können durch Kombination verschiedener Komponenten unterschiedlicher Hersteller zusammengestellt werden.

Mechanischer Aufbau

Wegen des geringen Gewichts und der verhältnismäßig hohen Festigkeit eignet sich das Material Aluminium besonders gut für den Ge-

häusebau. Die Kasette besteht aus einer 2,5 mm starken Frontplatte und einem mehrteiligen Korpus, der von einer Rückwand abgeschlossen wird. Bei dem Korpus kommen meist Aluminiumprofile zum Einsatz. Diese im Strangpressverfahren hergestellten Profile bieten durch die freie Gestaltung der Profilkontur erhebliche Vorteile. Denn Führungsnute, Schraubkanäle oder T-Nute lassen sich hervorragend in die Geometrie einbringen. Die Frontplatte ist optional mit starren Griffen aus Aluminium sowie Kunststoff erhältlich. Für Anwendungen mit hohen Steckkräften oder empfindlicher Elektronik sind zudem Hebelgriffe mit voreilem Erdungsbolzen verfügbar.

Die Abmessungen der Kasette sind in IEC 60297-3-101 spezifiziert. Dabei wird die Breite in Teilungseinheiten (TE) und die Höhe in Höheneinheiten (HE) angegeben, die sich auf die Frontplatte beziehen. Eine TE entspricht

demzufolge 5,08 mm (1/5 Zoll) und eine HE 44,45 mm (1,75 Zoll).

Gängige, am Markt verfügbare Kassetten haben eine Nennbreite von 10 bis 21 TE und eine Höhe von 3 oder 6 HE. Bei der Tiefe einer Kasette spricht man von einer Einschubtiefe (ET), die von der Norm nicht genauer spezifiziert ist. Sie ergibt sich aus dem Tiefenmaß der genormten Europakarte und den zugehörigen Steckverbindern.

Die Vorteile von Kassetten liegen auf der Hand. Durch die beschriebene modulare Struktur erlaubt das 19-Zoll-Aufbausystem mit der 19-Zoll-Kasette ein schnelles Austauschen von defekten oder veralteten Komponenten. Dadurch werden Wartungsfreundlichkeit und Lebensdauer des Gesamtsystems gesteigert.

Die 19-Zoll-Kasette ist skalierbar. Hinzu kommt, dass spezielle Ausführungen, z.B. zur

Anzeige



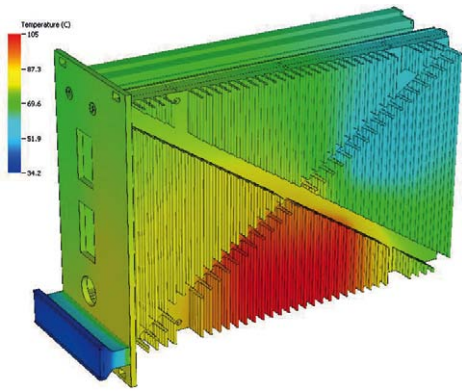
Standardmäßig bestückte elektronische Gehäuse

Mehr erfahren: hammfg.com/small-case

Bitten Sie Hammond, eines unserer über 5000 Standard-Gehäuse an Ihre Anforderungen anzupassen.

eusales@hammfg.com • + 44 1256 812812





Wärmesimulation einer 19-Zoll-Wärmeableitkassette

Schirmung und Wärmeabführung, noch weitere Möglichkeiten eröffnen.

Die EMV-Kassette

IEC 60297-3-101 spezifiziert die Schirmstellen der Frontplatte und des Baugruppenträgers. Mit der Abschirmung der Kassette kann man

wie bei einem klassischen Gehäuse zum einen die Elektronik vor elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder schützen und zum anderen verhindern, dass benachbarte Geräte gestört werden. Hersteller, die ihre Geräte in der EU mit dem CE-Zeichen in Umlauf bringen wollen, müssen die Vorgaben der europäischen EMV-Richtlinie 2014/30/EU einhalten. Mit elektrischen Filtern, einem EMV-gerechten Layout der Platine und örtlicher Abschirmung von Bauteilen auf der Platine lässt sich das System oft EMV-gerecht aufbauen. Eine zusätzliche ergänzende Abschirmung erfolgt mit einer EMV-Kassette, die im Idealfall in einem EMV-Baugruppenträger verbaut wird.

Eine Kassette wirkt schirmend, wenn sie wie ein faradayscher Käfig elektrisch leitend aufgebaut ist und aus einem magnetischen Material besteht. Spalten zwischen zwei Gehäuseteilen sollten mit speziellen EMV-Dichtungen versehen werden. Eine hohe Schirmdämpfung wird mit komplett geschlossenen Kassetten erreicht.

Bedingt durch hohe Packungsdichten konzentrieren sich die elektronischen Bauteile oft auf kleinen Flächen, wodurch sich sogenannte Hotspots bilden können. Um eine Überhitzung der Elektronik zu vermeiden, eignet sich der Einsatz von passiv gekühlten Wärmeableitkassetten, die bis zu zwei Kühlkörper als Seitenwände haben. Mithilfe von thermisch leitfähigen Materialien, wie keramisch verfüllte Silikonfolien oder Pasten, werden die Wärme-Hotspots mit dem Kühlkörper verbunden. Der Kühlkörper nimmt die Wärme auf, verteilt diese und gibt sie über die Kühlrippen an die Umgebung ab.

Am Markt erhältlich sind Wärmeableitkassetten mit unterschiedlichen Kühlkörperdimensionen und Wärmewiderständen. Bei komplexen thermischen Anforderungen bietet sich eine Wärmesimulation an. Mithilfe der computer-gestützten Simulation lässt sich die Wärme-Verteilung unter realitätsnahen Bedingungen darstellen, thermisch kritische Zustände lassen sich evaluieren. (cp)

Eine Serie, viele Möglichkeiten

Gehäuse mit Design-Anspruch

Als Spezialist für Befehlsgeräte bringt Schlegel eine neue Gehäuse-Linie auf den Markt.

Das Besondere: Die Gehäuse der „proboxx“-Serie sind sowohl als Leergehäuse als auch in bestückter Ausführung in verschiedenen Varianten verfügbar.



proboxx mit M12-Anschluss


Die Gehäuse aus Polyamid, die über die Schutzart IP65 verfügen, zeichnen sich durch ihre hohe Festigkeit aus. Trotz der geforderten Robustheit haben die Entwickler von Georg Schlegel den Fokus insbesondere auch auf das Design gelegt. So hat man etwa die Verschraubung bewusst auf der Unterseite angebracht, damit das Erscheinungsbild des Gehäuses nicht durch freiliegende Schraubköpfe gestört wird. Dieses Detail korrespondiert mit einem Mehrwert an Sicherheit, da das Gehäuse nicht ohne Demontage geöffnet werden kann.

Für die Bezeichnung der Befehlsstellen gibt es spezielle Schilder, die sich ebenfalls in das Design einfügen und sich durch einfaches Aufstecken befestigen lassen. Die Beschriftung,

die nach Kundenwunsch erfolgt, wird per Laser eingraviert.

Dank eines neu entwickelten Befestigungsmechanismus lässt sich das Gehäuse auf vollflächigem Unterbau, an der Wand und auch auf Profilschienen montieren. Das hat den Vorteil, dass es zur Montage nicht geöffnet werden muss. Und auch im Wartungs- oder Schadensfall lässt es sich schnell aus- und einrasten. Durch den neuen Befestigungsmechanismus ist zudem eine asymmetrische Platzierung des Gehäuses möglich. Somit lässt es sich also auch an Schutztüren verwenden.

Schlegel bietet die proboxx in unterschiedlichen Ausführungen, als Leergehäuse sowie bestückte Versionen, an:



Dank eines neuen Befestigungsmechanismus lässt sich das Gehäuse im Wartungs- oder Schadensfall werkzeuglos austauschen.

Leergehäuse: Für die konventionelle Verdrahtung ist das Leergehäuse mit Sollbruchstelle für M16-Kabelverschraubungen vorgesehen. Das Leergehäuse ohne Sollbruchstelle ist für den Einsatz in Funkanwendungen oder speziellen Anschlüssen gedacht, für die der Kunde die Öffnung eigenständig anbringen kann.

Bestückte M12-Gehäuse: Bei der Einbindung in Umgebungen mit konventioneller Verdrahtung kann die proboxx einfach über M12-Anschlüsse mit dem System verbunden werden. Ist das Gehäuse mit einem Not-Halt bestückt, wird dieser über den zweiten M12-Anschluss separat angesteuert.

Bestückte IO-Link-Gehäuse: Für die Einbindung in IO-Link-Umgebungen kann die proboxx über den M12-Anschluss direkt an einen IO-Link-Master-Port angeschlossen werden. Eine Status-LED zeigt den aktuellen Zustand der proboxx an. Über eine SPS oder einen IPC lassen sich dann folgende Einstellungen vornehmen oder Eigenschaften überwachen: Dimmer und Nachtdesign auf allen LEDs, Betriebsstundenzähler, Überwachung der Schaltspiele (Lebensdauer) pro Befehlsgerät.

Bestückte AS-Interface-Gehäuse: Für die Einbindung in AS-Interface-Umgebungen kann das Gehäuse über den M12-Anschluss

direkt in ein AS-Interface-Feldbusssystem eingebunden werden. Auch in dieser Version zeigt eine Status-LED den aktuellen Zustand an.

Bestückte Gehäuse mit „sWave“-Funktechnologie: Das Funksystem besteht aus einer Sender- und einer Empfängereinheit, die auf der bewährten sWave-Technologie von steute aufbauen. Sender- und Empfängereinheit arbeiten im Frequenzbereich von 868 MHz. Die Sendeleistung des Funksystems reicht im freien Feld bis zu 450 m und in Innenräumen bis zu 40 m. Die Sendeelektronik wird mit einer Longlife-Batterie betrieben, sodass die bidirektionale Kommunikation und die Validierung des Schaltvorgangs über eine Status-LED möglich sind. Eine rot blinkende Status-LED signalisiert zudem, wenn die Batterie zeitnah gewechselt werden muss. Eine spezielle Funktion überprüft dazu regelmäßig die Leistung der Batterie. Der Funkempfänger hat vier potenzialfreie Relaisausgänge, die über Schließerkontakte geschaltet werden. Über einen Lernmodus können die Befehlsgeräte im Sendergehäuse auf einfache Weise den gewünschten Ausgängen zugeordnet werden. Auch am Empfänger zeigen LEDs die jeweiligen Schaltzustände an. Zugelassen ist das Funksystem für Europa und dank sWave-Technologie auch für China. (cp) ■

19" Komponenten

- verschiedenartige Aufbausysteme
- modulare Bauweise
- interne Leiterkartenführungen und T-Nuten
- EMV geschirmte Ausführungen
- umfangreiches Zubehör, Ausbausätze
- Sonderhöhen, -tiefen und Teileinheiten



Mehr erfahren Sie hier:
www.fischerelektronik.de

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG

Nottebohmstraße 28
58511 Lüdenscheid
DEUTSCHLAND
Telefon +49 2351 435-0
Telefax +49 2351 45754
E-mail info@fischerelektronik.de

Ingenieurarbeitsmarkt 2021

Mit Volldampf zurück in den Fachkräftemangel?

Die quälend lang andauernde Corona-Pandemie hat den Arbeitsmarkt auch für Ingenieure an vielen Stellen einfrieren lassen; gänzlich zum Erliegen kam er aber nicht, wie eine Stichprobe unter Personalern zeigt. Ob es eine Aufholjagd bei Stellenausschreibungen geben wird, da gehen die Meinungen auseinander.

Harald Wilde, Vice President Human Resources bei dSpace, rechnet nicht mit einer baldigen Rückkehr zur Normalität. »Ich denke, dass sich eine nachhaltige wirtschaftliche Erholung erst in der zweiten Hälfte des Jahres 2021 einstellen wird, wenn die Infektionszahlen hoffentlich spürbar nach unten gehen.« Die zu besetzenden Stellenstunden im Zusammenhang mit den zu erwartenden Umsätzen, »die sich aus den vorhandenen oder auch nicht vorhandenen Kundenbudgets ergeben«. dSpace hat bis dahin einige Stellenbesetzungen auf „On Hold“ gestellt, die bei nachhaltigem Auftragseingang und einer sich erholenden Konjunktur wieder aktiviert würden.

Am Fachkräftebedarf generell ändere das freilich nichts, stellt er klar: Der Mangel an Ingenieuren und qualifiziertem Fachpersonal mit technischer Expertise im Bereich KI sei durch die Corona-Krise nicht plötzlich verschwunden, »der wird uns weiter verfolgen, erfahrene Mitarbeiter in Forschung und Entwicklung werden jetzt und auch definitiv in der Zukunft sehr gute Berufs- und Verdienstpersionen haben«. Momentan seien es eher die Absolventen, die sich auf dem Arbeitsmarkt schwer tun würden. Als besondere Herausforderung für die Unternehmen betrachtet es Wilde, den digitalen Wandel in eine attraktive Arbeitswelt der Zukunft für die vorhandenen und neuen Mitarbeiter zu gestalten.

Prof. Gunther Olesch, Chief Representative von Phoenix Contact und bis Mitte 2020 Personalleiter des Unternehmens, rechnet hingegen mit einer Aufholjagd. »Wegen Corona waren wir

sehr zurückhaltend mit Personaleinstellungen. Die werden wir, sobald ein Impfstoff die Pandemie beendet hat, mit Volldampf wieder aufnehmen. Hier sind wir wirklich zuversichtlich.« Wegen Corona hatte Phoenix Contact 2020 die Personalplanung erstmal zu den Akten gelegt. »Diese werden wir nach Abschluss der Pandemie wieder fortsetzen«, stellt Olesch klar. Sorge, die Stellen dann wegen allzu viel Mitbewerber-Gedrängel womöglich nicht besetzen zu können, hat Olesch nicht und verweist auf das gute Abschneiden von Phoenix Contact bei Arbeitgeberwettbewerben und Bewerbungsportalen wie kununu. »Hier haben wir eine Bewertung von 4,1. So eine Bewertung ist für Industrieunternehmen mit Dreischichtsystem sehr selten.«

Wie beurteilen Personalberater aus der Branche die Aussichten? Thomas Hegger von Hegger Riemann und Partner und Mitglied im VDE-Ausschuss „Ingenieurstudium, -beruf und Gesellschaft“ rechnet nicht mit einer schnellen Erholung am Arbeitsmarkt. Er registriert bei seinen Kunden eine eher konservative Planung hinsichtlich Neueinstellen; »diese können und werden wohl angehoben bei einer positiven wirtschaftlichen Entwicklung«. Engpässe seien dann für erfahrene Mitarbeiter im Entwicklungs- und Vertriebsumfeld zu erwarten.

Einstellungsstopp

Aber längst nicht alle Unternehmen hatten überhaupt einen Einstellungsstopp verhängt. Das berichtet Michael Köhler von Schuh-Eder Consulting. »Wir hatten bei unseren Klienten



Dr. Bianca Mastnak ist Head of Global Human Resources bei Recom. Auch sie war trotz Corona-Krise damit beschäftigt, »unseren Talentpool zu erweitern« und neue Kompetenzen ins Team zu holen.

bislang so gut wie keine Corona-bedingten „Hiring Freezes“ oder gar Stornierungen. Die Firmen verfolgten unbeirrt ihre Strategie – auch in Bezug auf Headcounts. Somit erwarten wir keine erhöhten Recruiting-Aktivitäten.« Unabhängig von der Pandemie registriert der Berater weiterhin »einen hohen Bedarf an benötigten Kompetenzen in den Themen Leistungselektronik – Stichwort Elektromobilität – und Hochfrequenz im Bereich 5G-Netzausbau.«

Auch Sabine Thier sucht weiterhin für Elatec Personal – Pandemie hin oder her. Neben In-

genieuren sind das vor allem Software- und Hardwareentwickler. »Wir haben – wie immer – frei gewordene bzw. neue Positionen zeitnah besetzt. Und zwar auch in den bisherigen Corona-Hochphasen.« Das werde sich auch 2021 nicht ändern: »Denn gemäß unserer Wachstumsstrategie werden wir weiter expandieren und einstellen.«

Dr. Bianca Mastnak ist Head of Global Human Resources bei Recom. Auch sie war trotz Corona-Krise damit beschäftigt, »unseren Talent-Pool zu erweitern« und neue Kompetenzen ins Team zu holen. Personal, an das »man ohne Krise schwer kommen würde«, sagt sie. Bewusst »On Hold« setzen musste Bianca Mastnak keinen Besetzungswunsch ihrer Fachkollegen. »Wir nutzen nach wie vor jede Möglichkeit, topqualifiziertes Personal zur Verstärkung unseres Teams zu gewinnen.« Da man bei Recom bisher sehr erfolgreich durch die Krise gekommen sei, erwartet Mastnak »glücklicherweise keine Aufholjagd«. Auch wurde der Radius auf das Ausland ausgedehnt – ein Vorteil der Pandemie, wenn man so sagen will: »Wir haben 2020 mit Bewerbern aus 15 verschiedenen Ländern Online-Vorstellungsgespräche geführt. Dies ist eine unkomplizierte Möglichkeit, mehr geeignete Bewerber kennenzulernen als mit konventionellen Vorstellungsgesprächen.«

Interessante BewerberInnen, für die es keine aktuelle Vakanz gibt, werden in einen Talent-Pool aufgenommen. »Wir kontaktieren sie bei Freiwerden einer geeigneten Stelle. Hier ist es auch wichtig, einen globalen Fokus zu haben, da die Umzugsbereitschaft in den letzten Jahren stark angestiegen ist.«

Bei anziehender Konjunktur »werden sicher wieder vermehrt Engpässe an ExpertInnen auftreten, wie wir es schon aus 2018 kennen«, vermutet die Personalchefin. Andererseits würden aber auch wieder mehr wechselwillige Kandidaten verfügbar, »die sich aktuell in der Krise noch nicht von ihrem Arbeitgeber trennen wollen«. Daher rechnet sich Bianca Mastnak für Recom gute Chancen aus, den einen Key Player oder die andere Expertin »zumindest in der ersten Phase des Wirtschaftsaufschwunges« überzeugen zu können, zu Recom zu kommen und »unser Team mit ihrer Erfahrung und Motivation zu verstärken«.

Personalleiterin Tanja Friederichs von Puls setzt gerade viel Zeit für eine erfolgreiche SAP-Einführung im Unternehmen ein, weil Puls auch hier wie immer stark auf die Einbindung der Mitarbeiter setzt. Rechnet sie mit einer Aufholjagd, was die Stellenbesetzung



Harald Wilde, Vice President Human Resources bei dSpace, rechnet nicht mit einer baldigen Rückkehr zur Normalität.

betrifft? »Wir haben bei Puls nur eine kurze Zeit Positionen auf »On Hold« gesetzt, als wir die Lage ganz zu Beginn der Pandemie noch nicht richtig einschätzen konnten. Da unsere Kundenaufträge aber langfristig ausgelegt sind, waren wir dann doch sehr zuversichtlich, die Lage gut zu meistern. Die Positionen, die auf »On Hold« gesetzt waren, waren eher im Zusammenhang mit Projekten zu sehen, und es war zu dem Zeitpunkt fraglich, ob man hier so umfassende Kapazitäten benötigt.« Schlussendlich habe man alle reaktiviert und sogar noch zusätzliche neue Stellen genehmigt und Kollegen eingestellt, »da wir in diesem Jahr sogar mit einem Umsatzplus abschließen«.

Um gute Mitarbeiter zu rekrutieren, benötige man eine nachhaltige Strategie und müsse ständig am Ball bleiben. »Auch ohne Corona verändert sich durch die Nutzung digitaler Möglichkeiten enorm viel. Eine schnelle Reaktionszeit, digitale Affinität und ein enger Kontakt zu potenziellen Bewerbern ist deshalb unabdingbar. Dabei ist der Aufbau und die Pflege eines Kandidaten-Pools zur Vertrauensbildung ein Key Factor«, erklärt sie die Notwendigkeit einer durchgängigen Strategie, denn »in unsicheren Zeiten geht die Wechselmotivation zurück, und genau hier sollte man ansetzen. Innovatives Recruiting bleibt daher auch 2021 ein Top-Thema!« Engpässe an guten Mitarbeitern mit Spezialkenntnissen sieht Friederichs sowohl im SAP-Bereich als auch bei Zulassungsingenieuren. Mit einer durchschnittlichen Besetzungszeit von vier Monaten nach Freigabe einer Stelle sei man aber trotzdem gut unterwegs.

Für Personalberater Dietrich Graf von Reischach, CEO von Interconsult, hat sich eine Aufholjagd für Anfang bis Mitte 2021 schon Ende letzten Jahres abgezeichnet. Viele seiner Kunden hätten die Corona-Phase genutzt, um sich strategisch intern als auch extern durch Unternehmenszu- oder -verkäufe neu auszurichten. »In diesem Zuge sind neue Vakanzen geschaffen und freigegeben worden.« Für deren Besetzung werden idealerweise und wie immer qualifizierte Führungskräfte gesucht, die nicht auf dem freien Arbeitsmarkt zu finden sind. Da Corona gezeigt habe, wie instabil sich das Wirtschaftssystem an sich verändernde Umweltbedingungen anpassen könne, würden jetzt für diese Vakanzen »Mitarbeiter mit einem hohen Maß an disruptiven Kompetenzen gesucht«.

Es habe 2020 einige geplante Stellenbesetzungen gegeben, die durch die Pandemie und die damit einhergehende strategische Neuausrichtung seiner Kunden obsolet geworden seien oder auch im Krisenmodus in Wartestellung gesetzt wurden, »um sich Raum zu schaffen, die Situation neu zu bewerten«, erklärt von Reischach.

Bei anziehender Konjunktur seien die Engpässe dann wieder da und »werden überall auftreten«, ist sich der erfahrene Personalberater sicher. Besonders im Fokus stünden dann Ingenieure und FAEs für Elektrotechnik und Software im Bereich Halbleiter, Automotive, IT und Medizinelektronik. »Es werden aber auch Business Development Manager und wie immer gute Vertriebler gesucht. Umso wichtiger wird die professionelle Unterstützung in diesem Jahr sein.«

Die Aussichten für Ingenieure? Heiter!

Axel Plünnecke ist Arbeitsmarktexperte beim Institut der Deutschen Wirtschaft in Köln. »Durch Demografie, Digitalisierung und Dekarbonisierung dürfte in den nächsten Jahren die Nachfrage nach Informatikern und E-Technik-Ingenieuren stark zunehmen. Gerade an den Schnittstellen aus Dekarbonisierung, E-Mobilität und Digitalisierung werden Querschnittskompetenzen wichtig, die Informatik- und Ingenieur-Know-how verbinden. Die inländischen Potenziale allein werden nicht reichen, die Bedarfe zu decken. Die Corona-Krise wirkt sich hier doppelt ungünstig aus. Die Zahl der Studienanfänger aus dem Ausland geht zurück. Langfristig könnten die Schulschließungen einen Rückgang der MINT-Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler verursachen, die die inländischen Potenziale zur Fachkräftesicherung belasten.« ■



kompaKT

Produktservice für Einkauf und Entwicklung

Zusätzlicher Schutz



Relais-Funktionen und Absicherung in einem Gerät vereint das Smart Protection Relay „SPR10-T“ von E-T-A, entwickelt für den Einsatz im Maschinenbau. Im Gegensatz zu bisher bekannten elektronischen oder mechanischen Relais ist im Typ SPR10-T der Überstromschutz bereits integriert. Damit entfällt zusätzlicher externer Überstromschutz. Im Fehlerfall schaltet das Relais zuverlässig nur den betroffenen Pfad ab. Gleichzeitig signalisieren das Gerät und der Status-

ausgang den Fehler. Alle anderen Stromkreise bleiben davon unberührt. Dies garantiert eine gezielte Fehlersuche und erhöht die Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit. Das Schutzrelais ist mit einem weiten Betriebsspannungsbereich ausgestattet und eignet sich dadurch für den DC-Einsatz sowohl bei 12 V als auch bei 24 V. Mit Nennströmen von 20 A und 25 A ist auch die Absicherung leistungsstarker Verbraucher mit hohem Strombedarf problemlos möglich. Konzipiert ist das 12,5 mm schmale, auf der Tragschiene montierbare Relais als einkanaliges Gerät. Mittels Stromschienen kann der Nutzer aus dem modularen Gerät mehrkanalige Lösungen aufbauen und Einzel- oder Summenfehlermelder konfigurieren. (cp)

E-T-A, www.e-t-a.de, info@e-t-a.de,
Tel. 09187 10-0

Vielseitig einsetzbar

Für verschiedene Anwendungen in der Industrielektronik sowie für Haushaltsgeräte, Verkaufsautomaten und HLK-Systeme eignet sich das Power-Relais des Typs AZ576 von Zettler electronics. Das Miniatur-Leistungsrelais er-

reicht mit 277 V AC bei 20 A und einer Betriebstemperatur von 85 °C eine Lebenserwartung von bis zu 30k Zyklen. Bei 17 A und einer Umgebungstemperatur von 105 °C sind es bis zu 100k Zyklen (1 Form A) sowie 30k Zyklen (1 Form C). Bei nominaler Spulenspannung beträgt die Ansprechzeit in der Regel weniger als 8 ms mit einer Abfallzeit unter 4 ms. Das Rastermaß liegt gemäß dem Industriestandard bei 5,0 mm. Dank Durchschlagfestigkeit von 5 kV und einem Stoßwiderstand von 10 kV eignet sich das robuste Relais auch für sehr anfällige Anwendungen. Die universell einsetzbare Serie im Standardkontaktlayout stellt eine kostengünstige Alternative zu den monostabilen Relais-Serien AZ762 und AZ764 dar. Erhältlich ist das AZ576-Relais mit 1x Schließer- oder 1x Wechsler-Kontakt sowie mit Standard-Spulenspannung von 12 und 24 V DC ab Lager bei Schukat. (cp)

Schukat electronic, www.schukat.com,
info@schukat.com, Tel. 02173 950-5

Massive Schaltleistung

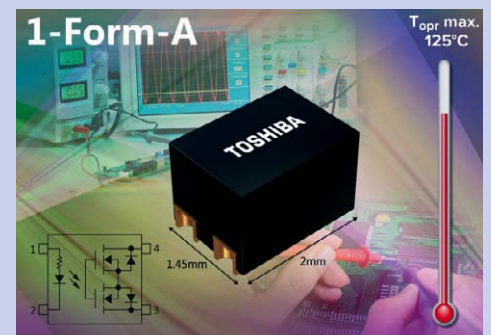


Omron Electronic Components kündigt ein neues 500-V-DC-Relais an. Konzipiert ist dieses Leistungsrelais für die Regelung von Einschaltströmen, beispielsweise zum Schutz der Laststromkreise beim Akkuladestart, sowie den Einsatz in Energiespeichersystemen, Wechselrichtern, Servos, Stromversorgungen und USVs. Obwohl es nur 13,5 mm x 29,0 mm x 26,5 mm groß ist, erzielt das Bauelement eine hohe Schaltleistung von 500 V DC bei 10 A. Des Weiteren weist das Relais eine niedrige Spulenverlustleistung von

0,8 W auf. Weil es nur eine Spule hat, verringert sich der Geräte-interne Energieverlust. Ausgelegt ist das Omron-Relais des Typs „G2RG-X“ für eine 2-polige Reihenschaltung. In dieser Konfiguration hat es eine elektrische Lebensdauer von 10.000 Schaltspielen. (cp)

Omron Electronic Components Europe,
<http://components.omron.eu>,
info-components-eu@omron.com, Tel. 0031 235 681 296

Fotorelais im Miniatur-Format



Toshiba bringt drei neue, spannungsgesteuerte Fotorelais-Typen auf den Markt, die eine Grundfläche von 2 mm x 1,45 mm haben und damit zu den kleinsten Produkten ihrer Art gehören. Die Relais eignen sich für einen erweiterten Temperaturbereich bis +125 °C. Dadurch ist selbst der Einsatz in Hochtemperaturanwendungen möglich. Die Fotorelais im S-VSON4T-Gehäuse benötigen eine Leiterplattenfläche von nur 2,9 mm²; die Bauhöhe beträgt 1,3 mm. Diese kompakte Baugröße ermöglicht es, die Leiterplattengröße zu verringern oder die Anzahl der Fotorelais in einem bestehenden Layout in Halbleitertestern, Probe Cards, Burn-in-Systemen und anderen Test- und Messgeräten zu erhöhen. Die drei neuen Relais-Typen sind im Detail wie folgt ausgelegt: Der kleine Durchlasswiderstand (RON) von typ. 0,2 Ω und ein Ein-/Ausschaltstrom bis 1 A prädestiniert das Fotorelais des Typs TLP3407SRA für Schaltanwendungen in schnellen Logik-IC- und Memory-Testern. Das

Relais kommt dabei mit einer Leistungsaufnahme von nur 3,3 mW aus. Das Fotorelais TLP3407SRA verfügt über einen integrierten Eingangswiderstand von 4000 Ω , während der Eingangswiderstand der Typen TLP3475SRHA und TLP3412SRHA 600 Ω beträgt. Dadurch ist kein externer Eingangswiderstand erforderlich, was den gesamten Platzbedarf im Design weiter verringert. Alle Fotorelais bieten außerdem einen niedrigen Ruhestrom von 1 nA bei 50 V und eine niedrige Ausgangs-Pin-Kapazität von 80, 12 bzw. 20 pF. (cp)

Toshiba Electronics Europe,
<https://toshiba.semicon-storage.com>,
discrete-ic@toshiba-components.com, Tel. 0211 52960

Automotive-Relais



Mit einem neuen 60-A-Relais bedient **Panasonic Industry** die steigende Nachfrage nach kompakten Hochleistungsrelais auf PCB-Basis in Automotive-Anwendungen. Die hochkapazitive TT-Serie, die 60 A bei 14 V DC mit einer doppelten Kontaktformkonfiguration der Form A (1 Form U) unterstützt, ist auf Smart Junction Boxes zugeschnitten, die in Anwendungen im gesamten Fahrzeug Verwendung finden. Das TT-Relais hat ein 17,8 mm x 13 mm x 16 mm großes Gehäuse. Damit benötigt es weniger Platz auf der Platine als viele vergleichbare Produkte. (cp)

Panasonic Industry, <https://industry.panasonic.eu>,
 Tel. 089 45354-1000

Maximale Testgenauigkeit

Als Neuheit für Halbleitertestgeräte und andere Prüfmittel präsentiert **Omron Electronic Components** ein MOSFET-Relaismodul mit minimiertem Leckstrom. Dank einzigartiger T-Schaltungsstruktur bietet das Relais G3VM-21MT einen extrem niedrigen Ableitstrom von maximal 1 pA. Das sorgt für präzise Ergebnisse bei Testausrüstungen jeder Art. Im Vergleich zu mechanischen Relais, die das Problem des Kontaktverschleißes mitbringen, zeichnen sich die Halbleiterrelais durch ihre lange Lebens-



dauer aus. Mittels „T-Type“-Schaltungsstruktur, durch die ein Großteil des Leckstroms gegen Masse zur Erde abfließt, kann Omron eine nachhaltige Schalllösung realisieren. Außerdem wird durch den Einbau des T-Schaltkreises in das Modul eine kompakte Baugröße von nur 5 mm x 3,75 mm x 2,7 mm erreicht. Das SMD-Bauelement ist als einpoliger Einschalter (SPST) erhältlich; eine Konfiguration ist nicht erforderlich. Weitere Merkmale sind eine maximale Lastspannung von 20 V und eine Isolation von 30 dB bei 1 GHz. (cp)

Omron Electronic Components,
www.components.omron.eu,
info-components-eu@omron.com, Tel. 0031 235681296

Power-Relais bis 80 A

Schukat erweitert sein Relais-Portfolio um die Power-Relais der Serie AZSR165 von wElectronics. Diese kostenoptimierten Relais für Schaltströme bis 80 A eignen sich insbesondere für den Einsatz auf der AC-Seite von Solar-Wechselrichtern. Zudem können die Relais bei Reduzierung des Schaltstroms mittels intelligenter Software-Steuerungen auf 1,5 A auch in anderen Applikationen zum Einsatz kommen. Ein Beispiel ist das Schalten einer 125-V-Batterie in Solar-Wechselrichter-Applikationen mit skalierbaren Batteriespeicheroptionen bei Last- und Ladeströmen von bis 50 A; hier erfüllen die Relais vollständig die Anforderungen für das Schalten des Gleichstrompfades in der Applikation. Die AZSR165-Relais mit einem Schließer-Kontakt (SPST-NO) und Abmessungen von 38 mm x 34 mm x 41 mm verfügen über einen breiten Kontaktabstand von min. 3 mm sowie über Ansprech- und Abfallzeiten von min. 10 ms. Ihre Durchschlagfestigkeit liegt bei 4000 V rms und ihr Betriebstemperaturbereich zwischen -40 und +85 °C. Die Zettler-Relais verfügen über ein Isolationssystem der UL-Klasse F (bei 155 °C) und sind auch als lötlotstrabenfeste Ausführung RTII erhältlich. (cp)

Schukat electronic,
www.schukat.com, info@schukat.com,
 Tel. 02173 950-5

Vorbeugende Wartung

Dold präsentiert das Relais „UG 9400“ aus der „Varimeter Pro“-Serie, ein multifunktionales Messrelais mit Modbus-Anbindung. Im 22,5 mm breiten Gehäuse vereint es bis zu neun Messfunktionen. Je nach Bedarf überwacht das Relais z.B. im Maschinen- und Anlagenbau das Dreiphasennetz gleichzeitig auf Über-/Unterspannung, Spannungsasymmetrie, Über-/Unterstrom, $\cos \varphi$, Wirk-, Schein- und Blindleistung, Frequenz sowie Phasenfolge. Auch der Einsatz in Einphasennetzen ist möglich. Mit einer integrierten Modbus-RTU-Schnittstelle bietet die Feldbusanbindung umfangreiche Diagnosemöglichkeiten. Darüber hinaus ermöglicht die bedienerfreundliche Gerätekonfiguration eine optimale Anpassung an die Applikation. So lassen sich die Ansprechwerte für alle Überwachungsfunktionen leicht einstellen. (cp)



E. Dold & Söhne,
www.dold.com, dold-relays@dold.com,
 Tel. 07723 6540

Anzeigen



Schutz für
 Medizin-
 geräte

WIBU
 SYSTEMS

www.wibu.com

Breite Zustimmung für die „People Mover“

Das Bundesverkehrsministerium arbeitet an einer Gesetzesnovelle, die den bislang stark eingeschränkten Einsatz sogenannter autonomer „People Mover“ auf öffentlichen Straßen ermöglichen soll. Darunter versteht man autonome Fahrzeuge, die mit geringer Geschwindigkeit festgelegte Routen befahren.

Einer aktuellen Bitkom-Umfrage zufolge begrüßen 62 % der Bundesbürger eine solche Innovation im Straßenverkehr, 66 % sind überzeugt, dass diese autonomen Mini-Busse eine gute Ergänzung zu bestehenden ÖPNV-Angeboten sein könnten. Unter den jungen Menschen zwischen 16 und 29 ist die Zustimmung für die People Mover groß – 52 % der Befragten wünschen sich, dass die Politik die autonomen Busse möglichst rasch auf öffentlichen Straßen zulassen sollte, nur 35 % sprechen sich für ein Verbot autonomer Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen aus. Skeptischer sind die Senioren: 39 % wünschen sich eine rasche Zulassung, 47 Prozent plädieren für ein Verbot. (nw)

Bild: marfai/red/stockadobe.com

Superkondensatoren statt Batterien

Einem Team um Roland Fischer, Professor für Anorganische und Metallorganische Chemie an der Technischen Universität München (TUM), ist es gelungen, einen hocheffizienten Superkondensator zu entwickeln. Basis des Energiespeichers ist ein neuartiges, leistungsfähiges und dabei nachhaltiges Graphen-Hybridmaterial, das vergleichbare Leistungsdaten aufweist wie aktuell verwendete Batterien und Akkus. Und anders als Batterien können Superkondensatoren sehr schnell große Energiemengen speichern und ebenso schnell wieder abgeben. Ein Problem der Superkondensatoren war bislang jedoch ihre geringe Energiedichte. Während Lithiumionen-Akkus eine Energiedichte von bis zu 265 Wh/kg erreichen, liefern bisherige Superkondensatoren lediglich ein Zehntel davon. Der neue Energiespeicher erzielt immerhin bis zu 73 Wh/kg, was in etwa der Energiedichte eines Nickel-Metallhydrid-Akkus entspricht. (ag)

Graphen-Hybride (links) aus metallorganischen Netzwerken (Metal Organic Frameworks, MOF) und Graphensäure ergeben eine hervorragende positive Elektrode für Superkondensatoren, die damit eine ähnliche Energiedichte erreichen wie Nickel-Metallhydrid-Akkus.

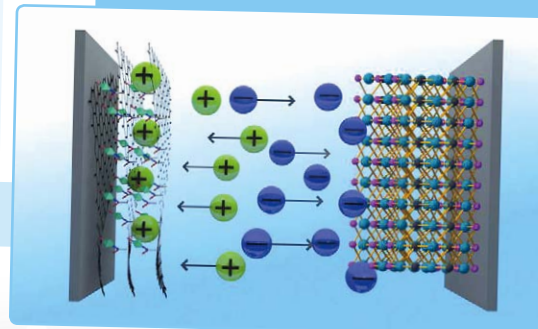


Bild: J. Kollboyrna/IT/TUM

Der schnellste Rechner Europas



Dank eines neuen Booster-Moduls erreicht der Jülicher Supercomputer Juwels 85 Petaflops – genug, um etwa die Wirkung von Impfstoffen zu simulieren. »Ein in der derzeitigen Covid-19-Krise sehr aktuelles Beispiel liefert die Unterstützung der Medikamentenentwicklung am Computer«, erklärt Prof. Thomas Lippert, der Lei-

ter des Jülicher Supercomputing Centre. »Erst die Rechen-Power des Boosters ermöglicht es unseren Forschern, die Prozesse vor, während und nach dem Aufeinandertreffen eines potenziellen Wirkstoffs mit einem Rezeptor oder Protein realitätsnah genug zu simulieren.« Der Rechner, den das Forschungszentrum Jülich, das französisch-

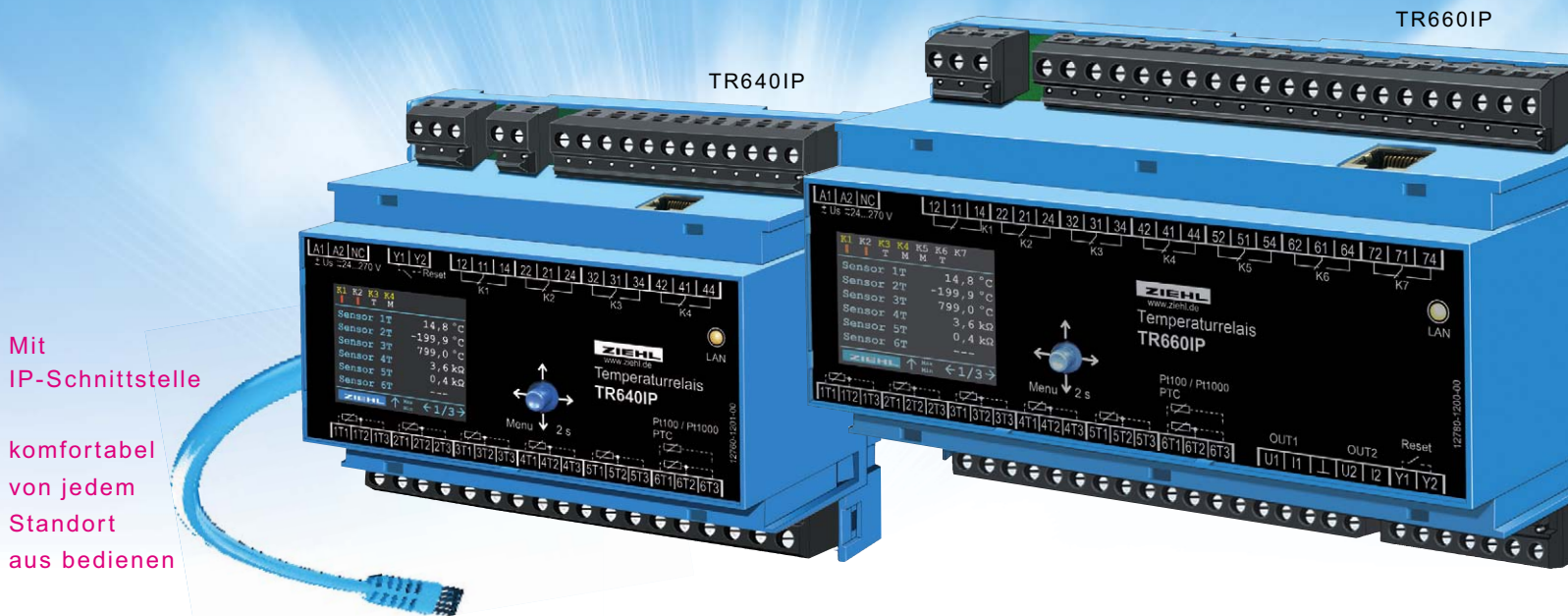
deutsche Unternehmen Atos und der Münchner Supercomputing-Spezialist ParTec gemeinsam mit dem US-Hersteller Nvidia entwickelt haben, ist aktuell das schnellste System in Europa. Zudem ist er unter den Top 10 der weltweit schnellsten Rechner führend in der Energieeffizienz. (ha)

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





Temperaturüberwachungsrelais für PTC, Pt100, Pt1000



Mit
IP-Schnittstelle

komfortabel
von jedem
Standort
aus bedienen

Webfähiges Temperaturrelais zur Überwachung von Temperatur mit Programmen für Motorschutz und Trafoschutz

TR640IP:

- 6 Sensoreingänge, 4 Alarmer/Relais
- Überwachung von Temperaturanstiegsgeschwindigkeit und Temperaturdifferenzen
- Aufzeichnung von Temperaturverlauf und Historie
- Voreingestellte Programme für Motorschutz, Trafoschutz, uvm.
- Ethernetanschluss mit Modbus TCP
- Farbiges LCD-Display für übersichtliche Darstellung der Betriebszustände und intuitive Bedienung
- alle Messwerte auf einen Blick, Volltextanzeige
- einfache Bedienung/Konfiguration über Web oder Joystick am Gerät

TR660IP abweichend:

- 7 Alarmer/Relais
- RS485 Schnittstelle mit Modbus RTU oder alternativ
- 4 Analogausgänge (2x 0/2-10 V und 2x 0/4-20 mA)

Detaillierte Info auf www.ziehl.de

Testen Sie die Bedienung
online unter

www.ziehl.de

„ZIEHL-PRODUKTE hier
LIVE ERLEBEN“



Bequem online einkaufen
<https://shop.ziehl.com>





1.–5.3.2021

DIGITAL



embeddedworld2021

Exhibition & Conference

... it's a smarter world

CONFERENCE PROGRAM

www.embedded-world.eu

Organized by

**DESIGN &
ELEKTRONIK**
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

design-elektronik.de

NÜRNBERG / MESSE



Overview

Conference Program

DAY 1		1. Internet of Things – Platforms & Applications		2. Connectivity Solutions		3. Embedded OS	4. Safety & Security		5. Board Level Hardware Engineering	6. Software & Systems Engineering		
morning	IoT Architectures & Platforms 1		Wired Fieldbus 1			OS Basics 1	Safety Processes and Standards 1		Hardware Basics	Languages & Standards		
afternoon	IoT Architectures & Platforms 2	Class 1.1 The Power of APIs and Containers on Embedded Switching	TSN 1	Class 3.1 Build Your Own Embedded Linux CI/CD Pipeline Using the Cloud	OS Basics 2	Safety Processes and Standards 2	Class 4.1 Security Beyond Cryptography: Security Enclave for Asymmetric Multi-processing	Hardware Development	Languages & Standards: MISRA	Class 6.1 Effective Use Cases, User Stories, and Scenarios		
	Localisation		Conformance Testing		OS Virtualization	Safety Processes and Standards 3		Hardware Power	Development Process			
DAY 2		1. Internet of Things – Platforms & Applications	2. Connectivity Solutions	3. Embedded OS	4. Safety & Security	5. Board Level Hardware Engineering	6. Software & Systems Engineering				10. System-on-Chip (SoC) Design	
morning	Software for IoT 1	Wired Fieldbus 2	OS Automotive, Android, AutoSAR	Security Processes and Standards	Class 5.1 Ultra Low Power Hands-on Workshop	Development Process				Embedded AI 1	Class 10.1 FPGA-Design Using C/C++ and High-Level Synthesis	
afternoon	Software for IoT 2	Bluetooth 1	OS Open Source	Safety Architectures 1		Measures & Metrics	Class 6.2 Agile for Embedded Systems	Class 6.3 The Greg Davis Class – Advanced C/C++ Coding and Debugging Techniques	Embedded AI 2			
	Data Management	TSN 2	ROS	Safety Architectures 2	Requirements Engineering	Embedded AI 3						
DAY 3		1. Internet of Things – Platforms & Applications	2. Connectivity Solutions		4. Safety & Security	5. Board Level Hardware Engineering	6. Software & Systems Engineering				8. Autonomous & Intelligent Systems	9. Embedded Human-Machine-Interface
morning	OTA Firmware Updates	Wired Fieldbus 3	Class 3.2 Embedded Android Workshop	Safe AI		DevOps	Class 6.4 Creating Domain-Specific Modeling Languages: Hands-on			AI Hardware	HMI Libraries	
afternoon	Low Energy Devices	Bluetooth 2		Security Hardware	Class 5.2 Easy Design of IoT Wireless Devices Embedding Antennas	DevOps / MBD		Class 6.5 Advanced Behavioral Modeling with UML/SysML: Activities	Class 6.6 Modern C++ for Embedded Development	AI Use Cases	HMI Design Methods 1	
	Edge Computing	Wired Fieldbus 4		Security Use Cases		Software & System Quality					HMI Design Methods 2	
DAY 4		1. Internet of Things – Platforms & Applications	2. Connectivity Solutions		4. Safety & Security	5. Board Level Hardware Engineering	6. Software & Systems Engineering			7. Embedded Vision	8. Autonomous & Intelligent Systems	10. System-on-Chip (SoC) Design
morning	Security im IoT 1	Class 3.3 Introduction to Embedded Linux in Theory and Practice – Short Crash Course	Class 3.4 Fast Track to Yocto Project	Security Architectures 1		Software Quality	Class 6.7 How to Improve Software Quality Through Test Automation		Application Case Studies		Complex IC & System Solutions	
afternoon	Security im IoT 2			Security Architectures 2	Class 5.3 Production Optimized Hardware Design	Software Quality: Static Analysis	Class 6.8 Advanced Behavioral Modeling with UML/SysML: State Machines	Systems Integration 1	Class 8.1 Developing Artificial Intelligence Using Machine Learning at the Edge with Embedded µSoC FPGAs	IP Core Design & Integration		
	IoT Use Cases 1			Hacking		Software Quality: Coding		Systems Integration 2		Mixed Signal & Energy Optimization		
DAY 5		1. Internet of Things – Platforms & Applications		4. Safety & Security		6. Software & Systems Engineering		7. Embedded Vision		10. System-on-Chip (SoC) Design		
morning	Security im IoT 3		Security Architectures 3	Testing & Debugging 1	SW Tools & Tooling AI & Tool Chains	Core Integration & Tools 1						
afternoon	IoT Use Cases 2		Long Term and Security	Testing & Debugging 2	Embedded Vision	Core Integration & Tools 2						



Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora
Chairman of embedded world
Conference

embedded world Conference 2021 DIGITAL embedded.intelligent.systems – the innovators' place to be

The world has been changing rapidly during the last year. The embedded world Exhibition & Conference in 2020 will certainly be remembered by a lot of us, as it was the last big event in the last year that allowed physical presence with personal interaction discussions, smalltalk, professional meetings and much more.

In these months, however, a lot of experience showed that digital platforms have improved significantly and that – with thoughtful preparation – excellent events can be performed. Even though they cannot replace all aspects of an intense human interaction, they can enable excellent background learning and knowledge transfer, can foster lively discussions with partners that you might not access in the physical world, and can allow new and yet unknown formats of exchange of ideas.

For a thorough preparation of the 19th thrilling edition of the embedded world, we decided already in November to go for embedded world 2021 DIGITAL. Together with this digital format, embedded world will be held during five full days. Ten tracks will feature 78 sessions with 234 presentations. They will be garnished with additional elements to help a maximum interaction and liveliness.

- We will have five first-class keynotes from top notch industry leaders, including Dr. Reinhard Ploss, CEO Infineon Technologies, Kevin Dallas, CEO Wind River, Randall Restle, Restle LLC, Strategic Advisor to Digi-Key, Prof. Dr. Peter Liggesmeyer, Director Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering (IESE), and Paul Gray, Senior Research Manager Omdia.
- Also, we will feature four plenary panel discussions on hot topics, like Embedded AI, Embedded Vision, Safety & Security, and Connectivity in the IoT.
- All sessions will not only include the presentations, but also discussions and Q&A in each session amongst the speakers and the participants.
- 19 half- or full day classes will cover in-depth knowledge transfer and actual topics.

We see more and more Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) in real applications using embedded and Internet of Things (IoT) architectures: from autonomous vehicles to image recognition and embedded vision systems to preventive

and demand-driven maintenance in Industrial IoT systems, from small edge computers to high-performance cloud servers. And increasingly, these applications are interconnected, balancing edge, cloud, and fog computing – with all its challenges for software, hardware and system design, device and application management, security, safety, connectivity, verification and testing, and more. These developments do not only continue to promise immense possibilities and extensive business opportunities, but are also closely associated with many technical, economic, social and ethical issues.

The embedded world Conference 2021 DIGITAL is clearly structured along 10 tracks, which are represented in different colors throughout the program: 1. Internet of Things, 2. Connected Systems, 3. Embedded OS, 4. Safety & Security, 5. Hardware Engineering, 6. Software & Systems Engineering, 7. Embedded Vision, 8. Autonomous & Intelligent Systems, 9. Embedded GUI & HMI, and 10. System-on-Chip.

The embedded world 2021 DIGITAL will cover all aspects of the development and application of embedded systems, from fundamental technologies to development processes and special fields of applications. It is one of the central strengths of the event to be cross-sectoral and interdisciplinary. The conference provides a platform to bring together experts from different domains and application areas of embedded systems in order to promote a holistic system design approach, to identify synergies and commonalities, and to strengthen the exchange of knowledge and experience.

The steering board of the embedded world 2021 DIGITAL wishes you and all participants stimulating discussions about new ideas and solutions enabling you to cope more easily and efficiently with the immense challenges that lie ahead. You are welcome to gain great insights in a pulsating atmosphere.

Best wishes & stay safe



Sign-up & Registration:
www.embedded-world.eu

The Conference Keynotes feature prominent speakers on major trends in the industry. These highlight presentations have an exclusive time slot within the busy event schedule.



Monday, 01 March, 10:15

How to Build Embedded Intelligent Systems for a Post-Pandemic World

Dr. Reinhard Ploss, CEO, Infineon Technologies

COVID-19 has accelerated the digitalization process. While large-scale cloud-based systems are already very advanced, embedded intelligence systems are just about beginning to gain traction. Embedded intelligent solutions combine the best of both cloud and edge. The edge keeps personal data local, enables real-time responses, and provides cost-efficiencies by not requiring centralization of all data. Meanwhile, the cloud provides device access to an infinite amount of information allowing for better decision-making. This keynote will focus on three challenges, that IoT edge developers will face and how to address them.



Tuesday, 02 March, 10:15

Engineering Smart Ecosystems

Prof. Dr. Peter Liggesmeyer, Director Fraunhofer IESE

On the one hand, many standards in software and systems engineering are based on assumptions that are currently no longer fulfilled: Systems are treated as closed, static artefacts, with no autonomy and typically the underlying development process is assumed to be traditional and phase-oriented. On the other hand, systems in many domains – e.g. Industry 4.0, autonomous driving, energy management – are different: They are open, they do dynamic adaption in an autonomous way and they are large and heterogenous. This influences the systems engineering solutions that are to be applied in order to master these challenges



Wednesday, March 03, 10:15

Display Disruption: How New Display Technologies are Changing the Industry

Paul Gray, Senior Research Manager, Omdia

Paul Gray is Speaker of the electronic display Conference and will share his thoughts with the entire embedded community in this keynote. 2020 saw seismic changes in the display industry as 2019 plans came to fruition from some companies, while the overall display industry rode the waves of COVID-19. As a result, the industry has evolved rapidly through the year and a new form is beginning to take shape. The talk will examine the new realities, investigate why the surge in R&D especially on new display technologies and offer a viewpoint on future commercial and technical developments



Wednesday, 03 March, 15:30

Modern Embedded Engineering: Where we Are and our Exciting Future

Randall Restle, former Vice President of Applications Engineering at Digi-Key Electronics, now Strategic Advisor at Restle, LLC

Nearly anyone today can feel like an embedded engineer. A plethora of new electronic systems are being developed by individuals outside of our profession. Though initially this trend could be viewed as concerning to professionals, Randall is excited by the prospects for the professional engineer. He predicts embedded engineering will increase in importance as it continues to create leverage for all developers. Electronic systems will become even more important as the backbone of modern economies. In this keynote, he aims to describe the technical details which enabled this change to occur and explains the role of the modern embedded engineer in reducing integration complexity to attract new customers and traditional ones alike.



Thursday, 04 March, 15:30

Challenges of Digital Transformation for the New Intelligent Edge

Kevin Dallas, CEO, Wind River

Edge computing comes with challenges. Edge devices have vast variations between devices, many of them having been tailor-made for a specific purpose. Another example is security. While access to physical data centers can be limited, edge devices are located in disparate locations, where they can be accessed and dismantled. To combat all of these issues, digital frameworks and architectures have to be examined and restructured to adapt to the new workspace. This requires new skills. Combining skills, toolchains, methods from both cloud environments and embedded domains becomes increasingly important. We need to rethink how these systems are built and retool ourselves to prepare for them.

The presentations of the embedded world Conference are running in ten tracks. Each track represents one of the main conference topics. Track keynotes have been chosen based on their high innovation and relevance for the selected track.



Monday, 01 March, 13:30
TRACK KEYNOTE Internet of Things
Get More Productivity with Cloud Services
Reinhard Keil, Arm

Today most embedded applications are still created on desktop computers. For other applications cloud computing is well established. During this talk you will learn how cloud-based tools can help to improve the development flow for embedded. It starts during product evaluation, includes model- or simulation-based validation with continuous integration flows, model optimization for machine learning, up to device provisioning for deployment.



Monday, 01 March, 13:30
TRACK KEYNOTE Connectivity
TSN as the Key Enabler for Converged Networks: Current Status and Challenges
Florian Frick, University Stuttgart

Time Sensitive Networking (TSN) is the key enabling technology for future converged real-time networks across industries. But real-world deployments are still rare. A key reason for this is that TSN itself can only be a part of a solution and further standards are required to create an interoperable eco-system up to the application layer. While reviewing these aspects, the presentation will also help to understand where opportunities are.



Monday, 01 March, 11:00
TRACK KEYNOTE Embedded OS
Using Future Proofed Microcontroller Designs with FreeRTOS
Richard Barry, Amazon Web Services

There is an amazing dynamic between the edge and the cloud. Many applications rely on the physical world around us where microcontrollers are dominating. This talk will discover how to overcome challenges in development acceleration while ensuring firmware integrity and longevity and what that means for an open source project that has been in development for more than 15 years.



Tuesday, 02 March, 16:15
TRACK KEYNOTE Safety & Security
Taming Timing - Combining Static Analysis with non-intrusive Tracing to Compute WCET Bounds on Multicore Processors

Daniel Kästner, AbsInt Angewandte Informatik GmbH

For safety-relevant real-time applications, worst-case execution time (WCET) bounds have to be determined in order to demonstrate deadline adherence. We present a hybrid method that combines static analysis with non-intrusive instruction-level tracing to automatically compute WCET bounds - including interference effects. This will be shown using the Infineon AURIX as a reference architecture.



Tuesday, 02 March, 16:15
TRACK KEYNOTE Hardware Engineering
Power Management in Embedded Systems
Colin Walls, Mentor, a Siemens Business

We will discuss design considerations that should be made when starting a new power sensitive embedded design, which include choosing the hardware with desired capabilities, defining appropriate power usage profiles, choosing an appropriate operating system and drivers, and providing power goals to the software development team to track throughout the development process.



Tuesday, 02 March, 16:15
TRACK KEYNOTE Software & Systems Engineering
The Application of Open Source Technologies to Embedded Systems
Mike Milinkovic, Eclipse Foundation, Inc.

IoT developers expect many technologies to be open source. While businesses appreciate the cost savings of the model, what they value about it is the control and flexibility it gives them. This presentation will examine the application of open source technologies to embedded systems across a host of industries, from smart manufacturing, automotive, cyber-physical systems and smart cities.



Tuesday, 02 March, 16:15
TRACK KEYNOTE Embedded Vision
The State of Khronos Standards Powering the Future of Embedded Vision & Inferencing
Neil Trevett, The Khronos Group

This presentation will provide a state-of-the-industry update on the family of Khronos open standards for programming and deploying accelerated inferencing and embedded vision including OpenCL, Vulkan, OpenVX, SYCL and NNEF. The talk will include future directions for these standards and provide attendees insights into which of these standards may be relevant to their embedded vision and inferencing projects.



Thursday, 04 March, 11:00
TRACK KEYNOTE Autonomous & Intelligent Systems
Dependable Neural Networks through Redundancy - Comparing Architectures
Hans Dermot Doran, ZHAW

The speaker examines the computational cost of a common ML classification task, based on substantial experimental evidence on both standard GPU and FPGA platforms. We will look at the real-time characteristics of the task, and how this is handled by the platform. Coordination/synchronisation issues between the redundant components will be mentioned and we clearly enumerate the dependability considerations that need to be taken into account in this area as well.



Wednesday, 03 March, 13:30
TRACK KEYNOTE Embedded HMI
Human Factors and User Interface Technology for Embedded Systems
Prof. Robert Oshana, NXP Semiconductors

From a human factors perspective, we must shift the design perspective away from technology as the end all and more towards usability for embedded devices. Topics of this session include the evaluation of an interface and its interaction quality, the study of human characteristics affected by interface design, requirements data collection and analysis, and more. We will use several industry examples to demonstrate these concepts.



Thursday, 04 March, 13:30
TRACK KEYNOTE System-on-Chip Design
Architecture Trends for Sensing and Computing to enable Automated Driving
Robert Schweiger, Cadence Design Systems

The level of automation of a vehicle is the key driver for E/E architectures, sensor architectures and System-on-Chip architectures. Radar, Lidar and Camera sensors still need to be significantly improved but will also evolve to address new compute architectures. A new class of high-performance System-on-Chip (SoC) and/or System-in-Package (SiP) is needed to process all sensor data and fuse them together to enable vehicles to become "aware" of their surroundings.

	Internet of Things – Platforms & Applications	Connectivity Solutions	Embedded OS
10:00	Welcome Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora, Conference Chair		
10:15	Conference Keynote: How to Build Embedded Intelligent Systems for a Post-Pandemic World Dr. Reinhard Ploss, Infineon Technologies		
	IoT Architectures & Platforms 1	Wired Fieldbus 1	OS Basics 1
11:00	The Automotive Paradigm Shift: Connectivity at the Core Pedro Lopez Estepa, Real-Time Innovations (RTI)	CAN XL – the Next Generation of CAN Holger Zeltwanger, CAN in Automation (CiA)	Track Keynote: Using Future Proved Microcontroller Designs With FreeRTOS Richard Barry, Amazon Web Services
11:30	ACRN: Bridging Orchestrator and Hard Realtime Workload Consolidation Yu Wang, Intel	10BASE-T1L Based Connection for Field Devices in Cyber-Physical Systems: A Proof of Concept Victor Chavez, FH Aachen	Operating Systems for Embedded Applications Colin Walls, Mentor, a Siemens Business
12:00	Architecting Scalable Real-time Systems With Embedded Devices: Connecting the Edge to the Cloud Thijs Brouwer, Real-Time Innovations (RTI)	IO-Link as the Catalyst for Industrial IoT Florian Bader, AIT	Increasing Resilience to Cyberattacks Through Advanced Use of Static Code Analysis Dr. Martin Becker, The MathWorks
12:30	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
12:45	Networking		
	IoT Architectures & Platforms 2	TSN 1	OS Basics 2
13:30	Track Keynote: Get More Productivity With Cloud Services Reinhard Keil, Arm	Track Keynote: TSN as the Key Enabler for Converged Networks: Current Status and Challenges Florian Frick, ISW Universität Stuttgart	How Does an IoT OS Differ to a Traditional RTOS? Stefano Cadario, Arm
14:00	Cloud-enabled IoT Device Made Simple! Stefan Vaillant, Software AG	Bridging Wired and Wireless Time Sensitive Networking: Opportunities and Challenges Dr. Dave Cavalcanti, Intel	Building Secured, Connected, Real-Time Devices, With Microsoft Azure Sphere and Azure RTOS Sylvain Ekel, Mike Hall, Microsoft
14:30	Curl is the Internet Data Transfer Engine Daniel Stenberg, wolfSSL	Open Source Software Technology for TSN Resource Management Boon Leong Ong, Intel	Design Patterns in RTOS Based Applications Jacob Beningo, Beningo Embedded Group
15:00	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
15:15	Networking		
15:30	Panel Discussion: Embedded Artificial Intelligence Chair: Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora		
	Localisation	Conformance Testing	OS Virtualization
16:15	Sub-meter Localization Precision Based on Bluetooth Clement Chaduc, Texas Instruments Norway	A Versatile Measurement and Debug Tool for NFC Interoperability Testing Martin Erb, Graz University of Technology	Achieving Optimum System Performance With Embedded Virtualization Leo Hendrawan, BlackBerry QNX
16:45	Smart Proximity Detection and Data Monitoring Using Bluetooth Low Energy Interface Saurabh Rawat, STMicroelectronics	The Tools, Systems, and Resources Needed to Validate 15.4 IoT Ecosystems David Fiore, Silicon Labs	Comparing Methodologies to Improve Security and Reliability of Untrusted Embedded Systems Dr. Carmelo Loiacono, Green Hills Software
17:15	Evolution of Location Solutions With Bluetooth LE Srividya Sundar, Texas Instruments	UWB Reloaded – Test & Certification Based on IEEE802.15.4z Joerg Koepp, Rohde & Schwarz	Hypervisor or Multicore Framework: Which is Best? Colin Walls, Mentor, a Siemens Business
17:45	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A

Safety & Security	Board Level Hardware Engineering	Software & Systems Engineering	
Welcome		Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora, Conference Chair	10:00
Conference Keynote: How to Build Embedded Intelligent Systems for a Post-Pandemic World		Dr. Reinhard Ploss, Infineon Technologies	10:15
Safety Processes and Standards 1	Hardware Basics	Languages & Standards	
Impact of the 3rd Edition of IEC 61508-1/-2 on Your Development Stephan Aschenbrenner, exida.com	Interfacing to Current Transformers George Slama, Würth Elektronik eiSos	Selecting a Coding Standard – or Build Your Own? Mark Richardson, LDRA	11:00
Update on Maintenance of IEC 61508-3 for Safety Software Michael Kindermann, Pepperl+Fuchs	Reference Potential and Current Displacement on Ground Lines. Thomas Eichstetter, Essentielle Elektronik Eichstetter	Managing the Risk of Adopting Third Party Code in a Functional Safety Context Martin Woodhall, LDRA	11:30
SIL and ASIL – is that Really the Principal Difference Between Safety for Plants and Safety for Cars? Andreas Weber, Altran	Single Pair Ethernet Filter Design (part 2) Martin Leihenseder, Würth Elektronik eiSos	Is Golang (Go) a Suitable Programming Language for IoT Applications? Stefan Wellnitz, DH electronics	12:00
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	12:30
Networking			12:45
Safety Processes and Standards 2	Hardware Development	Languages & Standards: MISRA	
Model-based Top-down Flow for Safety related Automotive Battery Management Ics Dr. Ralph Görden, NXP Semiconductors Germany	Fast Prototyping with Embedded Super Computers Alexey Gromov, ZHAW Institute of Embedded Systems	MISRA C/C++ Situation Report Andrew Banks, LDRA Software Technology + MISRA	13:30
A Proposed Risk-based Approach to ISO 26262 Tool Error Detection and Tool Qualification Priyasloka Arya, LDRA	Bluetooth Commercial Antenna Performance in Real World Wearable Applications Dr. Matthew Magill, Queen's University Belfast	How to Put MISRA and AUTOSAR Coding Compliance Into Practice Dr. Dennis Kengo Oka, Synopsys	14:00
A Showcase for Model Based Code Generation for Multicore Safety Systems Prof. Dr. Peter Fromm, Darmstadt University of Applied Sciences	Textile Circuits – Making Textiles Smart Kay Ullrich, Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V.	BARR-C:2018 and MISRA C:2012: Synergy Between the Two Most Widely Used C Coding Standards Prof. Dr. Roberto Bagnara, BUGSENG / University of Parma	14:30
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	15:00
Networking			15:15
Panel Discussion: Embedded Artificial Intelligence		Chair: Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora	15:30
Safety Processes and Standards 3	Hardware Power	Development Process	
Passing Cyber Security Evaluation – Tips for Embedded Engineers and Product Managers Juho Vesanen, National Cyber Security Centre, Finnish Transport and Communications Agency	Track Keynote: Power Management in Embedded Systems Colin Walls, Mentor, a Siemens Business	Track Keynote: The Application of Open Source Technologies to Embedded Systems Mike Milinkovich, Eclipse Foundation	16:15
Hardware Security You Can Touch Mihai Tudosie, Infineon Technologies Austria	Circuit and Antenna Design of a Simultaneous Wireless Power Transfer and Near Field Communication System Christian Merz, Würth Elektronik eiSos	Embedded Systems Go Mainstream Maarten Koning, Wind River	16:45
Using SESIP to Simplify Security Evaluation and Build Trusted IoT Products Gil Bernabeu, GlobalPlatform	Meeting the Complex Power Supply Demands of ADAS and Autonomous Driving Functions Sebastian Scholz, Maxim Integrated	Guidelines and Best Practices for Managing Open Source Software for Embedded Systems Prof. Robert Oshana, NXP Semiconductors	17:15
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	17:45

	Internet of Things – Platforms & Applications	Connectivity Solutions	Embedded OS
10:00	Welcome		
10:15	Conference Keynote: Engineering Smart Ecosystems		Prof. Dr. Peter Liggesmeyer, Fraunhofer IESE
	Software for IoT 1	Wired Fieldbus 2	OS Automotive, Android, AutoSAR
11:00	Are High-level Languages and Tools Forbidden Fruit for Embedded Developers? Valter Minute, Toradex	Comparative Analysis of CAN, CAN FD and Ethernet for Networked Control Systems Andrea Reindl, OTH Regensburg	Progress on the AUTOSAR Adaptive Platform for Intelligent Vehicles Rinat Asmus, BMW AG
11:30	n-Blocks Studio – Model based Low Code Software Development for Low Power Embedded Devices Nikolaos Chalikias, Cork Institute of Technology	Revolutionizing Industrial Short Range Networking with Ethernet SPE 10Base-T1S Arndt Schuebel, ON Semiconductor	Functional Safety: Software Partitioning and Functionality Assignment for Complex and High Performance Architectures Dr. Ahmed Khan, Siemens Digital Industries Software
12:00	Native Execution of Java for Embedded Market and IoT Bruno Caballero, Microdoc Computersysteme	Extended communication capabilities for embedded networking Reiner Zitzmann, CAN in Automation (CIA)	An Introduction to Android Automotive OS Chris Simmonds, 2net
12:30	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
12:45	Networking		
	Software for IoT 2	Bluetooth 1	OS Open Source
13:30	Combine C++ and Java Into a Single ARM Executable Using GraalVM Vojin Jovanovic, Oracle	Optimizing Bluetooth Low Energy for Energy Efficiency Clement Chaduc, Texas Instruments Norway	What Differs the Android Open Source Project from Other Linux Distributions? Sergio Prado, Embedded Labworks
14:00	Cloud Driven CI/CD for Embedded Linux Richard Elberger, Amazon Web Services	Reliable Industrial Communication Using Bluetooth Technology Pelle Svensson, ublox	Formally Verifying the FreeRTOS IPC Mechanism Nathan Chong, Amazon Web Services
14:30	Lightweight Tooling to develop lightweight Systems – Advance your IoT Solution by Web-based Modeling and Code Generation Marcus Munzert, Generative Software	Bluetooth Mesh – Lessons Learned and Notes from the Field Szymon Slupik, Silvair	Innovation in the Fast Lane: Disrupting Automotive Software Development Through Open Source Dan Cauchy, The Linux Foundation, Automotive Grade Linux
15:00	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
15:15	Networking		
15:30	Panel Discussion: Safety and Security		Chair: Prof. Dr.-Ing. Peter Fromm
	Data Management	TSN 2	ROS
16:15	The Evolution from IoT to IoE With the Help of Blockchain and the Example „Smart Data Lake“ Marc Hamperl, infoteam Software	TSN With Linux – The Challenges Ahead Kurt Kanzenbach, Linutronix	Redundant Computer Vision for Fault-Tolerant Autonomous Driving in C++ and ROS2 Prof. Dr. Frank Tränkle, Hochschule Heilbronn
16:45	Deterministic Database Management in Mission-Critical Applications Andrei Gorine, McObject	Understanding Time-sensitive Networking and the Importance of TSN and FPE Goran Filimonovic, Toshiba Electronics Europe	Design and Deployment of Automated Parking Valet on ROS and ROS2 Networks Shashank Sharma, MathWorks
17:15	Data Streams, MQTT and No-code Apps on the Edge, in the Cloud and In-between Philipp Struß, Cedalo	Time Sensitive Networking Over 5G and WiFi for Industrial Anil Keshavamurthy, Intel	ISO 26262 Certification of ROS 2 Dr. Dejan Pangercic, Apex.AI
17:45	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A

Safety & Security	Software & Systems Engineering	Autonomous & Intelligent Systems	
Welcome			10:00
Conference Keynote: Engineering Smart Ecosystems		Prof. Dr. Peter Liggesmeyer, Fraunhofer IESE	10:15
Security Processes and Standards	Development Process	Embedded AI 1	
Implementing the 13 Best Practices for Consumer Electronics Security Haydn Povey, Secure Thingz	Software Lifecycle Activity Costs for Secure Embedded Systems Marcus Nissemark, Green Hills Software	Prototyping and Deployment of Deep Neuronal Networks on FPGAs Dimitri Hamidi, The Mathworks	11:00
Security Risk Assessment Using TARA Nishant Khadria, Deloitte	Test Driven Development for Mission Critical Embedded Software Mark Richardson, LDRA	Democratizing Machine Learning for Embedded Developers Alessandro Grande, Arm	11:30
Planning for the Protection of Your Product IP Throughout the Volume Curve Clive Watts, Secure Thingz	Adopting Agile Software Development Best Practices for Functionally Safe System Development Shrikant Satyanarayan, LDRA	Change Your Mindset: Embedded Machine Learning for Predictive Maintenance David Henry, Arm	12:00
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	12:30
Networking			12:45
Safety Architectures 1	Measures & Metrics	Embedded AI 2	
Applying Automated Formal CCC Checks for Complex Systems Development Wolfgang Meincke, BTC Embedded Systems	How to SQUARE the Circle of Software Quality Measures Andrew Banks, LDRA	TinyML for AI at the Very, Very Edge Rajeev Muralidhar, Amazon Web Services	13:30
Designing Safety In by Extending System Modeling Languages Dr. Juha-Pekka Tolvanen, MetaCase	Mature Enough? A Maturity Model for Model Based Systems Engineering Dr. Henning Femmer, Qualicen	Greater AI Visibility in Embedded Software Dr. James Hui, Wind River	14:00
How to Bulletproof Systems Built With C++ Martin Woodhall, LDRA	Embedded Software Development to Manage the Complexities of Today's Automotive Distributed Systems Brendan Morris, Siemens Digital Industries Software	Machine Learning at the Edge: From Transfer Learning to Inferencing Markus Levy, NXP Semiconductors	14:30
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	15:00
Networking			15:15
Panel Discussion: Safety and Security		Chair: Prof. Dr.-Ing. Peter Fromm	15:30
Safety Architectures 2	Requirements Engineering	Embedded AI 3	
Track Keynote: Taming Timing – Combining Static Analysis With Non-intrusive Tracing to Compute WCET Bounds on Multicore Processors Dr. Daniel Kästner, AbsInt Angewandte Informatik	Requirement Verification and 360 Degree Traceability Deepu Chandran, LDRA	Understanding Artificial Intelligence: Explainable AI with Interpretable KPI Labels Dr. Rudolf Felix, PSI FLS Fuzzy Logik & Neuro Systeme	16:15
Control-Flow Evaluation on Multicore Controllers Using Real-Time Trace Information Stephan Radke, Hochschule Darmstadt University of Applied Sciences	A Rigorous but Practical Specification Technique for Embedded Systems Prof. Robert Oshana, NXP Semiconductors	Software Driven SoC Architectural Exploration for AI and ML Accelerators With RISC-V Simon Davidmann, Imperas Software	16:45
Statically Safer Polymorphism With C11 Generics Alex Gilding, Perforce Software	How COVID-19 has Changed the Requirements Engineering Process Among Embedded Companies Micaël Martins, Visure Solutions	Quantizing Edge Neural Networks With Qkeras Russell Klein, Mentor, A Siemens Business	17:15
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	17:45

	Embedded Human-Machine-Interface	Internet of Things – Platforms & Applications	Connectivity Solutions
10:00	Welcome		
10:15	Conference Keynote: Display Disruption: How New Display Technologies are Changing the Industry  Paul Gray, Omdia		
	HMI Libraries	OTA Firmware Updates	Wired Fieldbus 3
11:00	Vulkan SC – Safety Critical Graphics and Compute Library Robert Pickles, CoreAVI & Industrial	New Approach to the Over-The-Air Updates for Connected Devices Sergey Lyubka, Cesanta	Securing Bridges in CAN/CANopen (FD) Systems Olaf Pfeiffer, Embedded Systems Academy
11:30	Standardising Low-cost GPUs for Embedded Industrial Use Kristof Beets, Imagination Technologies	Ktwo: Orchestrator Based Firmware Distribution Mechanism Taimor Imtiaz, Intel Deutschland	Offloading CANopen (FD) Real-time Services Into Smart Interfaces Christian Keydel, Embedded Systems Academy
12:00	Cross-Platform HMI Families for Modern Embedded Devices Andy Walter, macio	Why Firmware Update Over the Air (FOTA) is an Essential Part of Scaling IoT Andrew Powers, Arm	CAN FD Light Yao Yao, CAN in Automation
12:30	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
12:45	Networking		
	HMI Design Methods 1	Low Energy Devices	Bluetooth 2
13:30	Track Keynote: Human Factors and User Interface Technology for Embedded Systems  Prof. Robert Oshana, NXP Semiconductors	Power Savings for IoT Devices Hans-Guenter Kremser, Texas Instruments Deutschland	Improving the Connection Range and Time in Car Access Systems Using Bluetooth Role Switching Techniques David Lara, Texas Instruments
14:00	Strike the Right Balance of Performance and Visual Experience for Hi-Res Displays Using MCU Graphics Accelerators Victor Hugo Osornio, NXP Semiconductors	Unveiling Scalable and Open Source Energy Star Network Proxying Solution for Greener Connected World Dr. Yoong Siang Song, Intel	Next Generation Bluetooth Audio Becomes a Reality Nick Hunn, WiFore
14:30	How to Drive Down the Cost and Power of On-device Voice-based Devices Kobus Marneweck, Arm	Battery-free LPWAN Nodes for Bridges and Walls Prof. Dr. Marcel Meli, ZHAW	Understanding Reliability in Bluetooth Technology Martin Woolley, Bluetooth SIG
15:00	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
15:15	Networking		
15:30	Conference Keynote: Modern Embedded Engineering: Where we are and our Exciting Future  Randall Restle, Restle LLC, Strategic Advisor to Digi-Key Electronics		
	HMI Design Methods 2	Edge Computing	Wired Fieldbus 4
16:15	When Embedded Experts are Scarce – Low-code/No-Code Graphics Software to the Rescue Jeff Stewart, Altia	Connect Code – Direct, Serverless, Schemaless, Non Intrusive and Asynchronous Dr. Burkhard Heisen, Cybus and Heisenware	6LoWPAN Solution for Smart Metering Application Using Sub-1GHz Radio and STM32 Microcontroller Indar Singhal, STMicroelectronics
16:45	Accelerating Graphics Rendering Performance for ADAS With Zynq UltraScale+ MPSoC Alok Gupta, Xilinx	The Power of AI and Edge Computing in Achieving Defect-Free Factories Brian McCarson, Intel	Throughput and Latency Concerns When Designing a Mesh Network With Many Nodes Marie Hernes, Texas Instruments Norway
17:15	How to Develop a Low Power, Robust, Secure Embedded Voice Capture Pipeline on a Single Arm Cortex M-class Device Brian Clinton, Arm	Edge Computing Architectures for the Management of Embedded IoT Devices Prof. Robert Oshana, NXP Semiconductors	Wi-SUN – Key to Unlocking Massive IoT Soumya Shyamasundar, Silicon Labs
17:45	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A

Safety & Security	Software & Systems Engineering	Autonomous & Intelligent Systems	
Welcome			10:00
Conference Keynote: Display Disruption: How New Display Technologies are Changing the Industry 			10:15
Paul Gray, Omdia			
Safe AI	DevOps	AI Hardware	
Standards About AI in Systems with Reference to Functional Safety Frank Poignée, infoteam Software	Ready for EmbSecDevOps? Enhance your Embedded Product With Security-by-Design Decisions and Maintain Security in Your Development Lifecycle! Michael Brandl, CYOSS	Track Keynote: Dependable Neural Networks Through Redundancy – Comparing Architectures  Prof. Hans Dermot Doran, Zürich University of Applied Sciences	11:00
Trustworthy AI-based Systems With VDE-AR-E 2842-61 Henrik J. Putzer, cogitron	DevOps-Toolchains in Embedded Software Development - Towards Transparency and Traceability Dmitry Chibisov, Dr. Chibisov Software Quality	Transforming IoT Endpoints with AI Chris Shore, Arm	11:30
Edge Machine Learning for Safety Critical Systems Dr. Rikard König, Ekkono Solutions	IoT in the Age of DevOps Florian Bader, AIT	Enhancing the Deployment of Quantization Aware DNN for Inference Acceleration With Vitis AI Alok Gupta, Xilinx	12:00
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	12:30
Networking			12:45
Security Hardware	DevOps / MBD	AI Use Cases	
Secure IoT Firmware For RISC-V Processors Cesare Garlati, Hex Five Security	DevSecOps Carves a Path to Digital Transformation for Autonomous Embedded Systems Bruno Rouchouse, Wind River	Algorithms for Distributed Sensor Fusion & Tracking Dimitri Hamidi, The Mathworks	13:30
Keep Device Data Safe With Secure Erase Thom Denholm, Tuxera	Securing the DevSecOps Platform: Approaches, Methods, and Tools Arlen Baker, Wind River	Optical Flow Odometry Dr. William Lovegrove, Bob Jones University	14:00
DRAM as Security and Privacy Threat to IoT and Embedded Systems Hans Dising, Zentel EMEA	From MATLAB to C Code for Heterogeneous Embedded Systems – Using Abstraction Levels for Specialized Optimizations Oliver Oey, emmtrix Technologies	Reducing the Energy Consumption of a Refrigerator Using Reinforcement Machine Learning Özgür Özkan, Arcelik	14:30
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	15:00
Networking			15:15
Conference Keynote: Modern Embedded Engineering: Where we are and our Exciting Future 			15:30
Randall Restle, Restle LLC, Strategic Advisor to Digi-Key Electronics			
Security Use Cases	Software & System Quality	Sign-up & Registration: www.embedded-world.eu	
Seamless integration of Cyber Security with Functional Safety will Make Autonomous Driving for Automotive and Industry Solutions Secure and Robust Thorsten Lorenzen, Texas Instruments Sales	Finding the Serious Bugs that Matter with Advanced Static Analysis Paul Anderson, GammaTech		16:15
Applied IT-Security Testing of a Lithotripter Medical Device Wilfried Kirsch, softScheck	Optimizing Heterogeneous Compute Platforms for Domain Controllers Florent Lebeau, Arm		16:45
A Security Architecture for Protecting Safety-Critical Railway Infrastructure Prof. Dr. Christoph Krauß, Fraunhofer SIT	Performance Measurement and Testing of Realtime MCU-virtualized Applications Dr. Stéphane Turlier, OpenSynergy		17:15
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A		17:45

	Internet of Things – Platforms & Applications	System-on-Chip (SoC) Design	Safety & Security
10:00	Welcome		
	Security im IoT 1	Complex IC & System Solutions	Security Architectures 1
10:15	Panel Discussion: Embedded Vision		Chair: Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora
11:00	New Aspects of PSA Certified for Securing IoT and Edge Devices Robert Coombs, Arm	Maximising Energy Efficiency When Designing SoCs for Endpoint AI Gergely Kiss, Arm	Functional Safety and Security for Microcontrollers: Conflict or Cooperation? Alessandro Bastoni, STMicroelectronics
11:30	A General IoT Security Classification Framework Dr. Oana Fabiana Andreescu, Internet of Trust	FPGA-based Modelling, IP-Implementation and Measurements of Aging Effects Due to TID or Electrical and Thermal Stress Vidwath Paramesh, iSyst Intelligente Systeme	Application of TPM2.0 in Industrial and Automotive Systems Using the Feature API of the Open Source Software Stack Florian Schreiner, Infineon Technologies
12:00	OPC UA PubSub IIOT Platform With Secure Embedded Secret Vincent Lacroix, Systerel	Automotive and Mobile: Converging Video Content Requirements Ralph Grundler, Synopsys	Achieving Mixed Criticality and Cat3 Pld on Single_SoC Matteo Salardi, Intel
12:30	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
12:45	Networking		
	Security im IoT 2	IP Core Design & Integration	Security Architectures 2
13:30	Building Secure Industrial and Embedded Applications with PSA Certified Simon Butcher, Arm	Track Keynote: Architecture Trends for Sensing and Computing to Enable Automated Driving Robert Schweiger, Cadence Design Systems	Accelerating Security for Linux IoT Endpoints Michele Riga, Arm
14:00	Secure IoT Firmware For Cortex-M Processors Cesare Garlati, Hex Five Security	Secure Boot Concept on the Zynq Ultrascale+ MPSoC Thierry Delafontaine, Zürich University of Applied Sciences	Security Considerations in Linux for the Automotive World Saurabh Arora, Elektrobit Automotive
14:30	Analyzing a Real-World Wireless IoT Encryption and Authentication Protocol Using a Threat Modeling Framework Jakob Buron, Silicon Labs	Standardizing the TEE – The IoT Opportunity Gil Bernabeu, GlobalPlatform	An Architecture For Trusted Operation of IoT Devices Colin Duggan, BG Networks
15:00	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
15:15	Networking		
15:30	Conference Keynote: Challenges of Digital Transformation for the New Intelligent Edge Kevin Dallas, Wind River		
	IoT Use Cases 1	Mixed Signal & Energy Optimization	Hacking
16:15	Energy Prediction in Edge Environment for Smart Cities Oluwatobi Oyinlola, Intel	The Challenges of Combining Mixed Signal Connectivity IP Into Your SoC Roger Walker, Imagination Technologies	Fuzz Attacks for Embedded Network Devices DeWitt Seward, Silicon Labs
16:45	Real-time Remote Diagnostics for In-production Automotive Ethernet ECUs Dr. Ahmed Khan, Siemens Digital Industries Software	Semiconductor Process Selection from ESD Perspective: FinFET, SOI or CMOS? Benjamin Van Camp, Sofics	Sidechannel Analysis in Embedded Devices DeWitt Seward, Silicon Labs
17:15	Using MQTT Based Adapters to Enable Testing for Industrial Applications (IIoT) Prof. Rix Groenboom, Parasoft	Low Voltage Signal-Chain for the IoT Sensors of the Future Maurizio Gavardoni, Maxim Integrated	Security is a System Level Problem: A Case Study Josh Norem, Silicon Labs
17:45	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A

Software & Systems Engineering	Embedded Vision	
Welcome		10:00
Software Quality	Application Case Studies	
Panel Discussion: Embedded Vision Chair: Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora		10:15
Testing, Model Checking and Static Analysis – Dream Team or Rivals? Dr. Sebastian Krings, Axivion	Embedded Vision in ArgiTech: Livestock Weight Monitoring Lyubomyr Dutko, Lemberg Solutions	11:00
The Practicalities of Automotive Software Safety Analysis Deepu Chandran, LDRA	Wildfire Surveillance Systems Powered by Embedded GPUs Andreas Jock, IQ wireless	11:30
Secure Diagnostics for Connected Vehicles Dr. Ahmed Khan, Siemens Digital Industries Software	A Vision Based Unsupervised Method for Realtime Anomaly Detection in Welding Process Tara K. Thimmanaik, Intel	12:00
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	12:30
Networking		12:45
Software Quality: Static Analysis	Systems Integration 1	
Static Data and Control Coupling Analysis Dr. Daniel Kästner, AbsInt Angewandte Informatik	GPU FPGA Accelerated Real time System Implementation for Stereo 3D Mapping and Visual Odometry Yashwant Kumar Temburu, Indian Institute of Technology Bombay	13:30
Combining Static Unit and Integration Analysis Dr. Daniel Kästner, AbsInt Angewandte Informatik	Benefits of Industrial Cameras for Embedded Vision Applications Felix Nikolaus, Allied Vision Technologies	14:00
Maximizing the Value of Static Analysis for Modern Development Miroslaw Zielinski, Parasoft	Faster Deployments With Software-defined Smart Cameras Michele Riga, Arm	14:30
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	15:00
Networking		15:15
Conference Keynote: Challenges of Digital Transformation for the New Intelligent Edge 		15:30
Kevin Dallas, Wind River		
Software Quality: Coding	Systems Integration 2	
Dynamic Memory Allocation & Fragmentation in C & C++ Colin Walls, Mentor, a Siemens Business	Track Keynote: The State of Khronos Standards Powering the Future of Embedded Vision & Inferencing  Neil Trevett, The Khronos Group	16:15
Advanced Compiler Optimizations for the Smallest, Fastest Code Greg Davis, Green Hills Software	Accelerated Computer Vision Processing Pipelines on Versal With AIE and PL Fabric Alok Gupta, Xilinx	16:45
Hack-proofing your C/C++ Code Greg Davis, Green Hills Software	A Deterministic Approach to Inferencing on Real Time Safety Critical Embedded Systems Lucas Fryzek, Core Avionics & Industrial	17:15
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	17:45

	Internet of Things – Platforms & Applications	System-on-Chip (SoC) Design	Safety & Security
10:00	Welcome		
	Security im IoT 3	Core Integration & Tools 1	Security Architectures 3
10:15	Panel Discussion: Connectivity in IoT		Chair: Prof. Dirk Pesch
11:00	Cyber Secure Communication for Automation Devices – Legal Regulations, Market Trends and Solutions Thierry Bieber, HMS Industrial Networks	Jupyosys: From Browser to Silicon in Seconds Martin Strubel, section5 / Strubel SW solutions	Implementing the ARM Platform Security Architecture for Robust IoT Devices Trevor Martin, Hitex UK
11:30	Firmware Integrity in the Quantum Age – How to Prepare Against Threats of Quantum Computing Now Martin Schläffer, Infineon Technologies	Leveraging RISC-V Technology for Industry Use Prof. Robert Oshana, NXP Semiconductors	uTango: Open Source TEE for TrustZone-M Devices Dr. Sandro Pinto, Universidade do Minho
12:00	SIMs, eSIMs and Secure Elements: Providing a Roadmap to Dynamic Security and Flexible Control for Connected Devices Cyril Caillaud, Trusted Connectivity Alliance	Working Effectively With Standard and Custom RISC-V ISA Extensions Felipe Torrezan, IAR Systems	Porting and Running OP-TEE on ARMv8 devices Sergio Prado, Embedded Labworks
12:30	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
12:45	Networking		
	IoT Use Cases 2	Core Integration & Tools 2	Long Term and Security
13:30	Revolutionary Asset Management Solutions Based on Semtech's LoRa Edge and LoRa Cloud Pedro Pachuca, Semtech	Innovate by Customized Instructions, But Without Fragmenting the Ecosystem? Joseph Yiu, Arm	A Long-term Security Concept for IoT Products Dr. Hans Herrmann, cogitron
14:00	Digital Twin for Sensor Systems Kevin Janisch, FOTEC Forschungs- und Technologietransfer	The Path to Ultra-low Power AI at the Edge James Peet, Cambridge Consultants	Cyber Resiliency is Becoming Critical for All Embedded Systems, Dynamic Firmware Protections, Coupled to Effective Supply Chain Security will Become Mandatory Very Soon Eric Sivertson, Lattice Semiconductor
14:30	The Battery Digital Twins John Milios, Sendyne	Exploiting Regularity for Compiling Manycore Architectures Andres Goens, TU Dresden	Finding N-day Security Vulnerabilities in Third-party Software Paul Anderson, GammaTech
15:00	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A	Discussion/Q&A
15:15	Networking		



Steering Board

back row (from left to right):

Dr. Bernd Hense,
Prof. Dr. Axel Sikora,
Dr. Klaus Grimm
Prof. Dr. Dirk Pesch

front row:

Joachim Kroll,
Prof. Dr. Peter Fromm

Software & Systems Engineering		Embedded Vision	
Welcome			10:00
Testing & Debugging 1		SW Tools & Tooling AI & Tool Chains	
Panel Discussion: Connectivity in IoT		Chair: Prof. Dirk Pesch	10:15
Standardisation of Software Testing... a Necessary Evil? Andrew Banks, LDRA	Embedded Learning and the Evolution of Machine Vision Jonathan Hou, Pleora Technologies		11:00
Self-testing in Embedded Systems Colin Walls, Mentor, a Siemens Business	Using Visual Inference in Edge Computing Jim White, IoTech		11:30
Risking the New or Preserving the Old? – How to Preserve Treasures in Legacy Code Bases Ingo Nickles, Vector Informatik	The Best of Both Worlds: Rule-based and AI for Embedded Vision Christoph Wagner, MVTec Software		12:00
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A		12:30
Networking			12:45
Testing & Debugging 2		Embedded Vision	
Software Testing Best Practices for Embedded Systems Prof. Robert Oshana, NXP Semiconductors	Embedded IoT Application with Computer Vision and OpenVINO Oluwatobi Oyinlola, Intel		13:30
Agile Test Orchestration for Embedded Software Dr. James Hui, Wind River	Optimising Neural Networks With a Holistic Vie of IoT, Cloud and Edge Using Information Reduction Pipeline Concept Marc Suhle, Basler		14:00
Dominate Advanced Trace in Your RISC-V Core IP Shawn Prestridge, IAR Systems	Multimedia Performance Tuning Marcel Ziswiler, Toradex		14:30
Discussion/Q&A	Discussion/Q&A		15:00
Networking			15:15



Monday, 01 March

13:30 - 18:00	Class 1.1 The Power of APIs and Containers on Embedded Switching Florian Pachinger, Cisco Systems	Class 3.1 Build Your Own Embedded Linux CI/CD Pipeline Using the Cloud Richard Elberger, Amazon Web Services	Class 4.1 Security Beyond Cryptography: Security Enclave for Asymmetric Multi-processing Lawrence Case, NXP Semiconductors	Class 6.1 Effective Use Cases, User Stories, and Scenarios Dr. Bruce Douglass, Bruce-Douglass.com
---------------------	--	---	---	--

Tuesday, 02 March

09:00 - 13:30	Class 5.1 Ultra Low Power Hands-on Workshop Herman Roebbers, Altran	Class 10.1 FPGA-Design Using C/ C++ and High-Level Synthesis Prof. Dr. Frank Kesel, Hochschule Pforzheim		
13:30 - 18:00			Class 6.2 Agile for Embedded Systems Dr. Bruce Douglass, Bruce-Douglass.com	Class 6.3 The Greg Davis Class – Advanced C/C++ Coding and Debugging Techniques Greg Davis, Green Hills Software

Wednesday, 03 March

09:00 - 12:30	Class 3.2 Embedded Android Workshop Karim Yaghmour, Opersys	Class 6.4 Creating Domain-Specific Modeling Languages: Hands-on Dr. Juha-Pekka Tolvanen, MetaCase			
13:30 - 18:00			Class 5.2 Easy Design of IoT Wireless Devices Embedding Antennas Dr. Jaume Anguera, Fractus Antennas	Class 6.5 Advanced Behavioral Modeling with UML/SysML: Activities Dr. Bruce Douglass, Bruce-Douglass.com	Class 6.6 Modern C++ for Embedded Development Greg Davis, Green Hills Software

Thursday, 04 March

09:00 - 12:30	Class 3.3 Introduction to Embedded Linux in Theory and Practice – Short Crash Course Robert Berger, Reliable Embedded Systems	Class 3.4 Fast Track to Yocto Project Chris Simmonds, 2net	Class 6.7 How to Improve Software Quality Through Test Automation Ingo Nickles, Vector Informatik			
13:30 - 18:00				Class 5.3 Production Optimized Hardware Design Stefan Kinzlbauer, Ginzinger electronic systems	Class 6.8 Advanced Behavioral Modeling with UML/SysML: State Machines Dr. Bruce Douglass, Bruce-Douglass.com	Class 8.1 Developing Artificial Intelligence Using Machine Learning at the Edge with Embedded μSoC FPGAs Grant Jennings, GOWIN Semiconductor