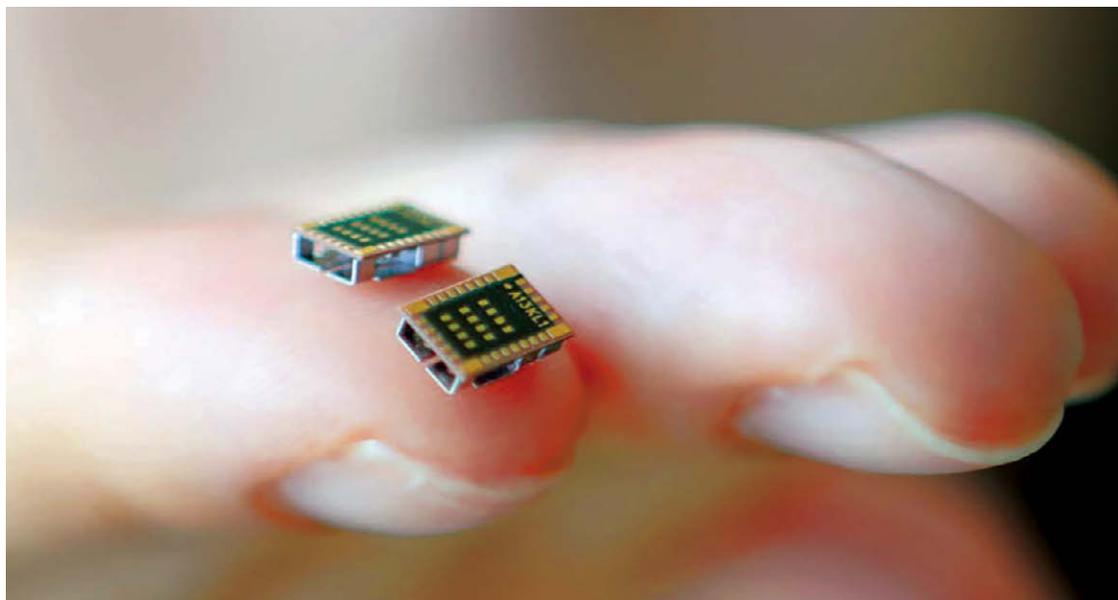


# Markt & Technik

DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

Bild: AT&S



Das kleinste Bluetooth-Modul der Welt entwickelt LG Innotek mit AT&S. AT&S hat dafür ein hauchdünnes Leiterplatten-Substrat geliefert, das nur 250 µm „dick“ ist. Der österreichische Leiterplatten- und Substrathersteller hat dies an seinem eigens darauf spezialisierten Standort in Chongqing, China, entwickelt. Dort wird es auch produziert.

**INTERVIEW DER WOCHE**  
mit Sowmyan Rajagopalan,  
Thalia Design Automation

**Seite 14**

**MESSE**

**Compamed 2020:** Medizin-  
technikzulieferer im Kampf  
gegen Covid-19

**Seite 28**

**SCHWERPUNKT**

**Batterien/Akkus/Ladegeräte:**  
Aktuelle Trends und  
Produkte

**Seite 30**

**TOP-FOKUS**

**EMV/ESD:**  
Hohe EMV-Anforderungen  
an PCap-Touch

**Seite 36**

**MANAGEMENT&KARRIERE**

**Arbeitsmarkt:**  
Nachfrage nach Entwicklungs-  
ingenieuren stagniert

**Seite 40**

Preisanstieg bei Lithium-Ionen-Akkus für 2021 erwartet

## Batteriebranche bleibt weiter stabil auf Wachstumskurs

Offenbar nur einen sehr begrenzten Einfluss hatten bislang die Auswirkungen der Coronapandemie auf die Branche der Batterie- und Akku-Spezialisten im DACH-Raum. Wie eine aktuelle Umfrage der Markt&Technik zeigt, gehen drei Viertel der Befragten für 2020 von einem weiterhin zweifeligen Wachstum aus. Damit setzt die Branche ihr ungebrochenes Wachstum der letzten zwei Jahrzehnte fort.

Verantwortlich dafür dürften verschiedene Faktoren sein. So entstehen derzeit in Deutschland neue Zellfabriken oder werden geplant. Gleichzeitig erfreuten sich offenbar die Forschungsinstitute seit 20 Jahren keiner so hohen Fördermittel

durch BMBF, BMWi und EU wie jetzt, stellt Prof. Karl-Heinz Pettinger von der Hochschule Landshut fest.

Gleichzeitig haben sich die Anwendungsbereiche der Batterie- und Akku-Technik offenbar als sehr robust erwiesen. »Die Situation ist

zwar immer noch durchwachsen, und es gibt Branchen, die sich aus der Lockdown-Phase noch nicht komplett erholt ha-

**Seite 3**

Verbesserte Simulations- und Experimentier-Plattformen

## Materialentwicklung für neue Chips um den Faktor 5 beschleunigt

Der Entwicklung neuer Materialien für den Einsatz in Chips kommt eine enorme Bedeutung zu. Ob 3D-NAND-Flash-ICs mit inzwischen über 100 Layers oder die neuesten Prozessorgenerationen – ohne speziell dafür entwickelte Materialkombinationen könnten diese

ICs weder gefertigt werden noch könnten sie funktionieren. Kamen die Chiphersteller anfangs noch mit relativ wenigen Elementen des Periodensystems aus, so findet jetzt bereits die Hälfte aller Elemente Eingang in Materialien für Chips. Die jeweils für die ICs am besten

geeigneten Kombinationen zu finden ist zu einer hochkomplexen Aufgabe geworden. Darauf hat sich Merck Performance Materials über die vergangenen Jahre spezia-

**Seite 3**



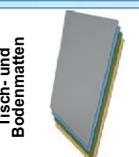
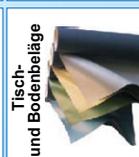
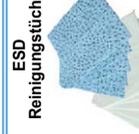
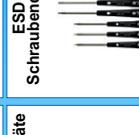
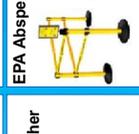
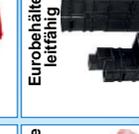
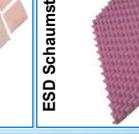
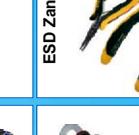
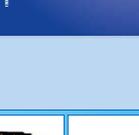
Über  
9,6 Millionen  
Produkte Online

**DIGIKEY.DE**

eu.support@digkey.com

# BJZ ESD-Selector Guide

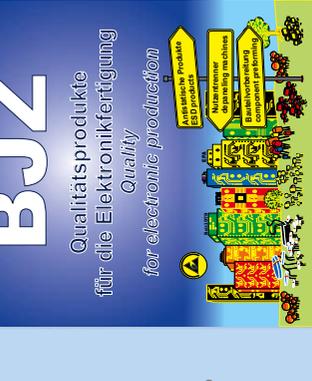
**GmbH & Co. KG**  
 Fon: +49 7262-1064-0  
 Fax: +49 7262-1063  
 E-Mail: info@bjz.de  
 Web: www.bjz.de

<b>Messgeräte</b> Safe-STAT® Walking TEST 	<b>Teststationen</b> Safe-STAT® 7000 	<b>Personenerndung</b> Transponder und Zubehör für Stationen 	<b>ESD Kleidung</b> ESD Kasaack 	<b>Beläge &amp; Beschichtungen</b> Anti-Fatigue Matte 	<b>ESD Möbel</b> ESD Drehhocker 	<b>ESD Zubehör</b> ESD Ringordner 	<b>ESD Zubehör</b> ESD Maus 	<b>ESD Verpackung</b> ESD Umreifungsband 	<b>Lager &amp; Transport</b> ESD Palettenbox 	<b>Ionisiergeräte</b> Ionisierpistolen 	<b>ESD Handwerkzeug</b> ESD Formzangen 	<b>Zutrittskontrolle &amp; EPA</b> Dreiarmsperre 
CPM 374 Elektrofeldmeter zum Messen elektrischer Felder und elektrostatischer Ladungen 	Armband- und Schuhteststation 	Erdungsarmbänder 	ESD Kurzmäntel 	Tisch- und Bodenmatten 	ESD Lupenleuchten 	ESD Stehsammler 	ESD Behälter 	ESD Klettbander 	Polystat Stapelbehälter 	Overhead-Ionisiergeräte 	Elektronikpinzetten 	Eingangsanlage Elektr. Pendeltür 
Safe-STAT® Terra-Meter RM 4000 	Armband- und Schuhteststation 	Erdungsboxen und Erdungskabel 	ESD Arbeitsmäntel 	Tisch- und Bodenbeläge 	EGB Stuhl CLASSIC 	ESD Folien 	ESD Reinigungstücher 	ESD Schlauch- und Schrumpprofilen 	Lagerschichten 	Tischionisiergeräte 	ESD Schraubendreher 	EPA Absperrsystem 
Resistivity-Meter zum Messen von Oberflächen-, Ableit-, Ableit- und Durchgangswiderstand 	Schuhteststation 	ESD Sandalen 	ESD T-Shirts 	Safe-STAT® ESD Bodenpuzzle 	ESD Stehhilfe 	leitfähige Polycarbonatplatten 	ESD Etiketten 	ESD Luftpolsterfolie 	Eurobehälter leitfähig 	Ionisierstab 	ESD Seitenschneider 	Schuhkontaktmatten 
Kombimeter zum Messen von Oberflächen-, Ableit- und Durchgangswiderstand 	Kleidungsteststation 	ESD Clogs 	ESD Poloshirts 	ESD Beschichtungen und Reiniger 	ESD Spuckschutzwände 	ESD Ablageschalen 	ESD Kennzeichnung 	ESD Schaumstoff 	BJZ VARIO Behälterreinsätze 	Ionisierdüse 	ESD Zangen 	Bodenmarkierungsband 
Safe-STAT® RM 1000 	Armbandmonitor 	Sicherheitsschuhe 	ESD Sweatshirts 	ESD Sprühlack 	ESD Rollhocker 	ESD Abfallbehälter 	ESD Klebebänder 	ESD Folienbeutel 	Faltbehälter 	ESD Regale 	ESD Transportwagen 	
Feldmeter 775 	Bauteilzählergerät County-S EVO 	Schuherdung 	ESD Jacken 	Antistatik-Spray und Beschichtungen 	ESD Tischplatten 	ESD Staubsauger 	ESD Klebeband-Abroller 	Vakuum Schweißgerät 	ESD Regale 	ESD Prospektüllen 		
Zubehör für Messgeräte 	County EVO 	EGB Handschuhe und Fingerlinge 	Safe-STAT® Oberbekleidung 	Service Set 	ESD Rollcontainer und -Unterschranke 	ESD Pinsel und Bürsten 	ESD Kartonnagen 	ESD Kartonagen 	ESD Regale 	ESD Transportwagen 		

2019

**BJZ**  
 Qualitätsprodukte für die Elektronikfertigung  
 Quality for electronic production

Techn. Änderungen vorbehalten.

Detaillierte Artikelbeschreibungen und weitere Artikel finden Sie in unserem Katalog oder unter [www.bjz.de](http://www.bjz.de)

Fortsetzung von Seite 1

## Batteriebranche bleibt ...

ben«, so Thilo Hack, Bereichsleiter Industrie bei Ansmann, »grundsätzlich zeigt sich jedoch eine positive Stimmung, die sich in steigenden Bedarfszahlen widerspiegelt«.

Denn es haben sich im Rahmen der Corona-Auswirkungen neue Anwendungsbereiche ergeben. So weisen die Befragten auf zahlreiche neue Applikationen im Medizintechnikbereich hin.

Bedarfsanstiege gab es nach Auskunft der Befragten aber auch in ganz anderen Bereichen. »Der Einsatz von kontaktlosen Hygienemittelspendern ist global enorm gestiegen«, berichtet Marc Eichhorn, Product Marketing Manager Batteries bei Avnet Abacus. »Dadurch ist es etwa bei Alkaline-Zellen der Baugrößen AAA, AA, C und D zu deutlich gesteigerten Lieferzeiten gekommen, was vor Ausbruch der Corona-Pandemie wohl niemand erwartet hätte.«

Verantwortlich für die erhöhten Lieferzeiten sind aber weniger Produktionsengpässe als vielmehr die Auswirkungen des in der Corona-Krise massiv geschrumpften Luftverkehrs. »Die Liefersituation hat sich nach unserem Eindruck insbesondere bei regelmäßigen Bestellungen wieder deutlich beruhigt, da die chi-

nesischen Firmen ja wieder voll produzieren«, meint dazu Adrian Griese, Geschäftsführer von Omnitron Griese. Er weist aber auch darauf hin, »dass nicht nur die Cargo-Maschinen ausgebucht sind, sondern auch der Frachtraum der Unterflurkapazitäten der Passagiermaschinen fehlt. Dadurch sind Lieferzeiten und Kosten höher geworden«. Eine Chance, dass sich das in naher Zukunft ändert, sieht er nicht.

Vor diesem Hintergrund hat der Großteil der Batteriehersteller bei der Lieferung nach Europa inzwischen auf Seefracht umgestellt, wodurch sich in der Übergangsphase die Lieferzeiten verlängerten. Neben der Seefracht scheint aber ein zweiter Lieferweg inzwischen deutlich attraktiver zu werden, der noch vor wenigen Jahren kaum genutzt wurde: die neue Seidenstraße. »Wir haben darin eine sehr gute Alternative gefunden«, so Rainer Hald, CTO von Varta, »der Transport per Bahn über die neue Seidenstraße läuft ganz hervorragend«. Eine Einschätzung, die auch Werner Suter, Managing Director der Schweizer Tefag Elektronik teilt: »In Zukunft wird der Landweg über 11.000 km von China nach Europa ein immer wichtigerer Faktor werden, da der Lufttransport auf absehbare Zeit teuer bleiben wird.«

Für die Anwender in der DACH-Region hat sich diese Situation nach übereinstimmender Auskunft der Branchenexperten nicht negativ in der Preisentwicklung ausgewirkt. In den nächsten Monaten, zu Beginn des Jahres 2021, könnte sich das aber nach Einschätzung einiger Experten ändern. So haben, da das Logistikangebot aus Asien weiterhin beschränkt ist, Transportunternehmen und Spediteure Preiserhöhungen für 2021 angekündigt. Dazu kommt, dass nach Auskunft von Griese »die koreanischen Lithium-Ionen-Batterie-Anbieter für Anfang 2021 bereits eine deutliche Shortage gemeldet haben«.



Rainer Hald, Varta

»Wir haben eine Alternative zur Luft- und Seefracht gefunden – den Transport per Bahn über die neue Seidenstraße, und das läuft ganz hervorragend.«

Fortsetzung von Seite 1

## Materialentwicklung für ...

liert und zählt inzwischen zu den weltweit führenden Unternehmen auf diesem Gebiet. Mit dem Kauf der amerikanischen Intermolecular für 60 Mio. Dollar im vergangenen Jahr hat sich Merck Performance Materials eine besondere Position

weltweit, der alle Schritte der Halbleiterfertigung abdeckt.« Und sein Kollege Ralph Dammel, Technology Expert Performance Materials, ergänzt: »Mit den Learning-, Simulations- und Experimentier-Plattformen von Intermolecular können wir den Entwicklungsprozess und die Lernzyklen um den Faktor drei bis fünf beschleunigen.« Damit sieht sich Merck Performance Materials für die Zukunft gut aufgestellt, denn High Performance Computing, KI, autonomes Fahren und die alles durchdringende Vernetzung wird den Bedarf an ganz neuen IC-Generationen bis hin zu neuromorphen Chips beflügeln. Sogar Alternativen zur heute alles dominierenden CMOS-Technik werden sich entwickeln.

Dazu sind allerdings noch viel mehr neue Materialien erforderlich als bisher, ein schnell wachsender Markt also, wie Kai Beckmann und Ralph Dammel im Gespräch mit Markt&Technik erklärten. Mit welcher Strategie sich Merck Performance Materials auf diesem Markt eine Schlüsselposition sichern will, lesen Sie ab Seite 20. (ha) ■

Anzeige

auf diesem Markt verschafft, wie Kai Beckmann, Mitglied der Geschäftsleitung und CEO Performance Materials, im Gespräch mit Markt&Technik erklärt: »Wir sind jetzt der einzige Materialzulieferer

Es dürften aber nicht nur die Logistikkosten sein, die die Batteriepreise 2021 voraussichtlich nach oben treiben. Nach Einschätzung einiger Experten dürfte dafür auch der wachsende globale Erfolg von Elektro- und Hybridfahrzeugen verantwortlich sein. »Sollte sich der Bedarf im Bereich Automotive kurzfristig erhöhen, können sich daraus wie bereits 2018 Lieferengpässe entwickeln«, warnt Hack. »Ein zusätzlicher Preistreiber bei klassischen 18650-Zellen könnte sich zudem aus der Aufteilung der Produktionslinien zwischen 18650- und 21700-Zellen ergeben.«

Griese zeigt sich skeptisch, dass die Produktionskapazitäten der Lithium-Ionen-Batterieher-

steller für den wachsenden Bedarf der Automobilbranche ausreichen: »Wir erwarten darum bereits in der ersten Hälfte des Jahres 2021 einen möglichen Preisanstieg für Lithium-Ionen-Akkus.« Er weist auch darauf hin, dass Teslas ehrgeizige Pläne, ein Elektrofahrzeug im Wert von 25.000 Dollar anzubieten, das auf Tables-4680-Batteriezellen aus eigener Produktion basiert, »dazu führen könnte, dass andere Hersteller von Lithium-Ionen-Batterien über die Preisgestaltung ihrer Zellen nachdenken«.

Mehr über die aktuellen Entwicklungen und Trends im Bereich der Batterie- und Akku-Technik erfahren Sie im Schwerpunkt ab Seite 30. (eg) ■

# Synchroner DC-DC Wandler

SGMICRO

45V (In)

5V (In)

Effizient synchron wandeln...

- ▶ 5 bis 45 V (In)
- ▶ -40 bis 125 °C
- ▶ 0,8 bis 20 V (Out)

Von Chinas Analog Spezialisten SG MICRO.

Jetzt wechseln und wandeln mit dem  
GLYN X-Reference-Support!

[www.glyn.de/sgm](http://www.glyn.de/sgm) | [aap@glyn.de](mailto:aap@glyn.de)



**GLYN**  
High-Tech Distribution

## Inhalt

46/2020

### AKTUELL | NACHRICHTEN

Geschäftsjahresende beim krisengebeutelten Lichtkonzern Osram: »Wir haben das Corona-Jahr gut bewältigt«	8
Clean Cooling aus Bayern: 120 kW mit Wasser als Kältemittel	10
Neue 300-mm-Fabs: Die IC-Hersteller investieren Rekordsummen	12
SPE Industrial Partner Network: Mitgliederzahl verfünffacht	12
Personalien	13

### EXKLUSIV | INTERVIEW DER WOCHE



mit Sowmyan Rajagopalan, Thalia Design Automation:  
»Reuse von Analog-IP lohnt sich«

14

### FOKUS | KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Durchbruch im Machine Learning: Produktivitätsschub durch schnelleres Lernen	16
---	----

### HALBLEITERTECHNIK

Effektive Materialforschung: Voraussetzung für 5G, KI und Big Data	20
---	----

### KÜHLTECHNIK

Ladeinfrastruktur für Busse: Ohne Kühlung keine Schnellaufladung	22
---	----

### DIGITALE TRANSFORMATION

Corona beflügelt mehr denn je: Unternehmen treiben Digitalisierung voran	24
---	----

### VERBINDUNGSTECHNIK

Kontakte für jeden Einsatzfall: Kundenspezifische Steckverbinder ab Lager	25
--	----

### MESSE | COMPAMED 2020

virtual.COMPAMED 2020: Medizintechnikzulieferer im Kampf gegen Covid-19	28
--	----

## ● SCHWERPUNKT |

### BATTERIEN/AKKUS/LADEGERÄTE

Deutsche Batterie- und Akku-Branche erweist sich in der Corona-Krise als überaus robust: Umsatzrückgänge sind 2020 die Ausnahme	<b>30</b>
Varta bewertet Agrarrobotik als aufstrebenden Wachstumsmarkt für Batterien: Autonome Ladestationen für den 24-Stunden-Betrieb	<b>33</b>
Blackstone Technology: Standortentscheidung für Döbeln	<b>35</b>
GS Yuasa: Klassifiziert als 6- bis 9-Jahre-Batterie	<b>35</b>

## ● TOP-FOKUS | EMV/ESD

Mit der Hilfe von EMV-Spezialisten lassen sich Designfehler früh vermeiden: Hohe EMV-Anforderungen an PCap-Touch	<b>36</b>
Für automatische EMV-Messungen an ICs: Flexible Kontaktspitzen	<b>38</b>
Mit Doppelkammer: Teilbare EMV-Kabeleinführung	<b>38</b>
VDE-zertifizierter Überspannungsschutz mit integrierter Vorsicherung: Ableiter mit Phasenabgriff	<b>39</b>
EMV-Testsystem für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen: Oberschwingungen und Flicker auf der Spur	<b>39</b>

## ● MANAGEMENT & KARRIERE | JOB

Arbeitsmarkt: Nachfrage nach Entwicklungsingenieuren stagniert	<b>40</b>
---	-----------

## ● E-KOMPAKT | PRODUKTSERVICE

Gehäuse & Schränke	<b>42</b>
Marktübersicht: Kleingehäuse	<b>44</b>
Last Minute	<b>47</b>

Editorial	<b>7</b>
Inserentenverzeichnis, Impressum	<b>49</b>
Spektrum	<b>50</b>

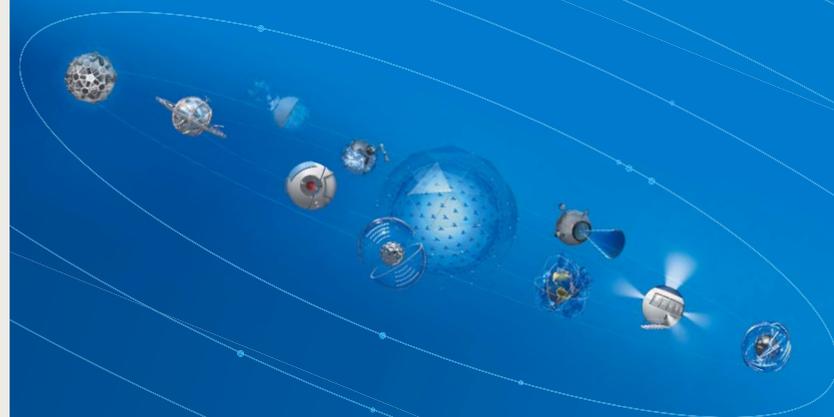
# Entdecken Sie unseren EBV-Kosmos

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](http://ebv.com)



# Vorrätig@Digi-Key.

**Zuverlässigkeit, auf die  
Sie zählen können.**



**ÜBER 1200 BRANCHENFÜHRENDE  
ANBIETER**

**ÜBER 1,9 MILLIONEN  
PRODUKTE AUF LAGER**

**TÄGLICH NEUE  
TECHNOLOGIEN**

**ÜBER 9,6 MILLIONEN  
PRODUKTE ONLINE**

**KOSTENLOSER  
VERSAND**  
BEI BESTELLUNGEN  
AB 50 € ODER  
\$60 USD\*



**TELEFON: (+49) 30 915 884 91**

**DIGIKEY.DE**

**eu.support@digikey.com**



\*Für alle Bestellungen unter 50,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € in Rechnung gestellt. Bei Bestellungen unter \$60,00 USD wird eine Versandgebühr von \$22,00 USD berechnet. Alle Bestellungen werden per UPS, Federal Express oder DHL für die Lieferung innerhalb von 1 bis 3 Tagen (abhängig vom endgültigen Bestimmungsort) versendet. Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise werden in Euro oder US-Dollar angegeben. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. Digi-Key und Digi-Key Electronics sind eingetragene Marken von Digi-Key Electronics in den USA und anderen Ländern. © 2020 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

Heinz Arnold  
Editor-at-Large • HArnold@markt-technik.de



## Eigene Wege gehen

Die programmierbare Logik wuchs während der 1980er-Jahre, und sie war es übrigens, die einer Anfang der 1990er-Jahre noch von vielen belächelten – „real men have fabs!“ (Jerry Sanders, AMD) – aufstrebenden Foundry-Branche mit zu ihrem Aufschwung verhalf. Altera und Xilinx sowie weitere PLD-Hersteller waren von Anfang an „fabless“, und so ist es schon eine gewisse Ironie der Geschichte, dass AMD zum Zeitpunkt der Xilinx-Übernahme schon länger fabless geworden war. Dass Nvidia, ebenfalls fabless, ARM für 40 Mrd. Dollar kaufen will, unterstreicht nur, wie erfolgreich dieses Modell ist.

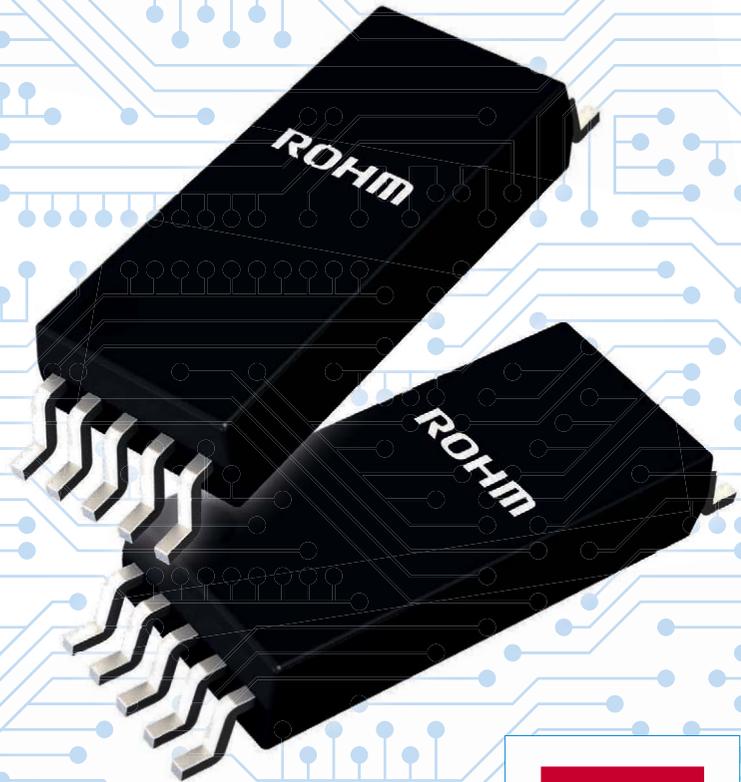
Ist die eigene Fertigung also ein Auslaufmodell? Dass Intel gerade große Schwierigkeiten mit der Produktion der neuesten IC-Generationen im eigenen Haus hat und vermehrt an Foundries auslagern will oder muss, deutet in diese Richtung.

Doch es geht auch anders. Infineon hat gerade das Geschäftsjahr 2020 abgeschlossen – durchaus erfolgreich. Das zeigt laut CEO Reinhard Ploss, dass das Geschäftsmodell funktioniert. Ein Bestandteil des Modells ist es, einen großen Teil der Chips, vor allem die Leistungshalbleiter, in eigenen Fabs zu fertigen. Gerade entsteht eine neue 300-mm-Fab in Villach, ab Ende 2021 soll sie produzieren.

Das Krisenjahr 2020 ist für Infineon aber noch aus einem anderen Grund von hoher Bedeutung: Der Kauf von Cypress ist nun vollzogen. Reinhard Ploss ist überzeugt, Infineon mithilfe des weitgehend komplementären Produktspektrums der Amerikaner zukunftsfähig für die IoT-Welt gemacht zu haben. Was Infineon selber gefehlt habe, um die Vernetzung voranzutreiben, hätte sich das Unternehmen nun mit Cypress verschafft. Jetzt könnte das Unternehmen quer durch alle Branchen von der digitalen Transformation profitieren, sowohl in bestehenden, schnell wachsenden Märkten als auch in neu entstehenden Geschäftsfeldern. Was das Unternehmen noch krisenfester mache.

Damit meinte er nicht nur Corona, sondern auch den Kampf um die Technologieführung zwischen den USA und China, der nach der Wahl nicht plötzlich beendet sein dürfte. Deshalb appellierte er kürzlich auf der Jahrespressekonferenz zum Abschluss des Geschäftsjahres 2020: Europa müsse souverän sein, es müsse die digitale Transformation gestalten, die Politik müsse den Rahmen für die Industrie so setzen, dass sie die Digitalisierung vorantreiben und neue Geschäftsfelder entwickeln könne. Infineon dürfte jedenfalls einen wichtigen Schritt in diese Richtung gegangen sein.

Ihr



### BM61S41RFV-C

#### 1 KANAL TREIBER FÜR SIC-MOSFETS

Der BM61S40RFV-C und der BM61S41RFV-C verfügen beispielsweise über eine Isolationsspannung von 3.750 Vrms, eine I/O-Verzögerungszeit von 65 ns und eine minimale Eingangspulsbreite von 60 ns. Die ICs sind mit integrierten Schutzfunktionen wie der Miller-Clamp-Funktion und der Unterspannungssperre (UVLO) ausgestattet und eignen sich für den

#### MERKMALE

- AEC-Q100 qualifiziert (Note 1)
- galvanische Trennung
- Miller-Clamp-Funktion
- UL1577(pending) (Note 1) Grade1

#### APPLIKATIONEN

- SiC MOSFET Gate-Treiber

Mehr Informationen zu ROHM Gate-Treibern:

Tel. +49 (0) 7231 801-4542

[www.rutronik.com](http://www.rutronik.com)



Geschäftsjahresende beim krisengebeutelten Lichtkonzern Osram

## »Wir haben das Corona-Jahr gut bewältigt«

Was für eine turbulente Zeit für den traditionsreichen Lichtkonzern Osram! Erst das Gerangel mit den Finanzinvestoren Bain Capital und Carlyle, dann diverse Angebote durch den österreichischen Sensorhersteller ams, die finale Übernahme durch ams, das Ende des Joint Ventures mit Continental, und nicht zu vergessen – die Corona-Pandemie.

Und dennoch ist Osram relativ glimpflich durch das Jahr gekommen, wie der Jahresabschluss 2020 zeigt. Wenn auch die Zahlen im Frühjahr und Mitte des Jahres teilweise verheerend aussahen, so hat sich der Konzern doch vor allem dank eines soliden vierten Quartals wieder deutlich erholt: Vorläufigen Zahlen zufolge sank der vergleichbare Umsatz gegenüber dem Vorjahr „nur“ um 13,8 Prozent auf 3,039 Milliarden Euro (2019: 3,464 Mrd. Euro). Trotz des Umsatzrückgangs blieb die bereinigte EBITDA-Marge mit über acht Prozent stabil auf Vorjahresniveau. Das Nettoergebnis sei vom krisenbedingten Umsatzrückgang, den geplanten Kosten für die Transformation und Abschreibungen auf das Joint Venture Osram Continental geprägt, so der Konzern.

Einen Grund für das trotz allem stabile Abschneiden sieht der Osram-Vorstand in effizientem Management. »Wir haben früh und konsequent gehandelt«, so Dr. Olaf Berlien, Vorstandsvorsitzender der Osram Licht AG. »Wir haben sowohl unsere Mitarbeiter als auch unsere Wertschöpfung geschützt. Das hat sich ausgezahlt: Unser Free Cashflow war im letzten Geschäftsjahr mit zwölf Millionen Euro positiv. Darauf sind wir besonders stolz.«

### ➤ Geschäftsbereiche unterschiedlich getroffen

Die Geschäftsbereiche zeigten sich über das Geschäftsjahr mit deutlich unterschiedlichen Ergebnissen. Im Geschäftsbereich Opto



Dr. Olaf Berlien, Osram

»Die starke Erholung der Profitabilität und der positive Free Cash Flow für das Gesamtjahr demonstrieren klar unsere Fähigkeit, die Unternehmens-Performance weiter voranzutreiben.«

Semiconductors (OS) ging der Umsatz Corona-bedingt um rund neun Prozent auf 1,34 Milliarden Euro zurück. Die bereinigte EBITDA-Marge kletterte indes auf über 20 Prozent. Die Bereinigung des Produktportfolios habe sich hier positiv bemerkbar gemacht, hieß es seitens Osram.

Das Automobilgeschäft (AM) wurde stärker von den konjunkturellen Folgen der Pandemie erfasst. Der Umsatz ging um 14 Prozent auf 1,59 Milliarden Euro zurück. Das bereinigte EBITDA erreichte etwa 76 Millionen Euro. Die bereinigte EBITDA-Marge für das Automotive-Segment insgesamt lag bei rund fünf Prozent. Darin spiegeln sich Verwässerungseffekte aus Osram Continental wider, dessen Geschäft in die Mutterkonzerne zurückgeführt werden soll. Damit soll sich auch die Profitabilität des Automotive-Segments erheblich verbessern.

Noch stärker war der Bereich Digital (DI) betroffen, dessen Umsatz um ein Fünftel auf 742 Millionen Euro zurückging. Entsprechend negativ fiel das bereinigte EBITDA mit einem Minus von 28 Millionen Euro aus. »Das Digitalgeschäft war von der Corona-Pandemie am stärksten betroffen«, führt Berlien aus. »Vor allem der Lockdown hat den Umsatz im En-

tertainment-Bereich – Kinos, Theater, Konzerthallen, etc. – um über 90 Prozent einbrechen lassen. Unsere auf Beleuchtungslösungen für die Event-Branche spezialisierte Tochter Clay Paky ist aktuell bei 100 Prozent Kurzarbeit. Es gibt noch nicht einmal das Ersatzteilgeschäft – denn wo keine Kinofilme laufen, gehen auch keine Projektionslampen kaputt.«

Zur Zukunft des Geschäftsbereichs DI wollte die Konzernleitung keine konkreten Angaben machen. Man habe jedoch schon vor zwei Jahren – vor der Übernahme durch ams – darüber nachgedacht, das Produktportfolio zu bereinigen und bestimmte Bereiche von DI zu verkaufen. Die Entscheidung sei jedoch noch nicht final getroffen.

### ➤ Ermutigende Entwicklungen in Q4

Während der Digitalbereich weiterhin krankt, deutet sich in den beiden großen Geschäftsfeldern OS und AM im vierten Quartal des Geschäftsjahres eine Besserung an. Die Profitabilität legte in beiden Segmenten entsprechend zu. Der Geschäftsbereich Opto Semiconductors erreichte sogar eine bereinigte EBITDA-Marge von rund 22 Prozent. Auf dem für Osram wichtigen Automobilmarkt zeichne sich eine spürbare Belebung ab, und auch insgesamt verbesserte sich die Lage zuletzt in den wesentlichen Kernmärkten klar.

### ➤ Werke laufen unter Vollast

Nicht lange bevor Osram in schwieriges Fahrwasser geraten war, hatte der Konzern sein prestigeträchtiges Werk im malaysischen Kulim eröffnet. Was pandemie-bedingt nicht immer so war – heute läuft das Werk unter Vollast. »Teilweise geraten wir sogar in eine Allokation«, so Olaf Berlien. Kulim – als wichtigster Fertigungsstandort von Osram – soll



auch für die weitere technologische Führung sorgen. Dort soll in Kürze die Produktion von Mini-LEDs für das direkte Backlighting starten – hier geht es um LED-Größen von ca. 50 bis 200 µm. Und nach 2022/2023 ist ebenfalls in Kulim die Fertigung sogenannter µLEDs geplant. Sie bieten eine Direktmission Rot/Grün/Blau und sollen kleiner als 50 µm sein – und damit dünner als ein menschliches Haar. Ganz generell habe sich gezeigt, dass es die richtige Entscheidung war, ein Werk in Malaysia zu bauen, ist Berlien überzeugt. »Ohne Kulim wären wir mit OS heute nicht in der Produktivitätslage, wie wir es jetzt sind.« Für die Zukunft plant Osram, das Werk in Kulim weiter auszubauen.

### ➤ Und wie geht es weiter?

Während sich einige Märkte wieder zaghaft zurückmelden, versucht sich Osram unter dem Dach von ams gut aufzustellen. Nachdem die Aktionäre auf der außerordentlichen Hauptversammlung Anfang November grünes Licht für den Beherrschungs- und Gewinnabführungsvertrag zwischen Osram und ams gegeben hatten, sollen die operativen Tätigkeiten des kombinierten Unternehmens nach gerichtlicher Eintragung Anfang 2021 aufgenommen werden. Wie es einem 114 Jahre alten Traditionsunternehmen geht, das seine Eigenständigkeit

**spsconnect**  
The digital automation hub



**50 %**  
Rabattcode:  
SPSXXAZ1

# AUTOMATION GOES DIGITAL

- Trendthemen der Automatisierung
- Hochkarätige Referenten
- Interaktive Expertenrunden
- KI-gestütztes Matchmaking

Werden Sie Teil des digitalen Branchentreffs der Automatisierungsindustrie vom 24. – 26.11.2020.

**Jetzt Ticket sichern!**  
[sps-messe.de/eintrittskarten](https://sps-messe.de/eintrittskarten)

**mesago**  
Messe Frankfurt Group



verliert? »Nun, wenn man genau hinschaut, waren wir nur sieben Jahre wirklich eigenständig«, so Berlien. »All die anderen Jahre waren wir ebenfalls in Konzernstrukturen eingebunden. Und über die ganze Zeit hinweg haben wir viele Erfolge erzielt – wirtschaftlich wie technologisch.«

### ➤ Ausblick für 2021

Eine weitere Neuerung: Osrham hat seinen Vorstand verschlankt. Künftig werden nur noch zwei der bislang drei Vorstandsmitglieder an der Spitze stehen: Olaf Berlien und Kathrin Dahnke, CFO. Der Chief Technology Officer, Stefan Kamp-

mann (57), wird gehen. »Nach Billigung des Beherrschungs- und Gewinnabführungsvertrags mit ams ist absehbar, dass insbesondere die Technologieressorts im vereinten Konzern neu organisiert werden«, erklärt Olaf Berlien die Entscheidung. »Bei Osrham waren zuletzt bereits durch die Eingliederung der zentralen Forschung in die Geschäftsbereiche wesentliche Aufgabenbereiche aus der Zuständigkeit des Chief Technology Officers entfallen. Daher wird der Osrham-Aufsichtsrat mit Technologievorstand Stefan Kampmann im besten Einvernehmen in Verhandlungen über eine vorzeitige Auflösung seines Vertrages eintreten.«

Zu guter Letzt: Der Vorstand bestätigt die Ende September ausgegebene Prognose für das neue Geschäftsjahr. Der aktuelle Trend im Auftragseingang des Halbleitergeschäfts sei positiv. Für das Geschäftsjahr 2021 erwartet Osrham ein vergleichbares Umsatzwachstum zwischen sechs und zehn Prozent, eine bereinigte EBITDA-Marge von neun bis elf Prozent sowie einen Free Cashflow im ausgeglichenen bis niedrig zweistellig positiven Millionen-Euro-Bereich. Diese Prognose basiert auf der Annahme, dass die Auswirkungen der Covid-19-Pandemie im Laufe des Geschäftsjahres 2021 überwunden werden. Etwaige wirtschaftliche

Folgen einer erneut verschärften Pandemielage sind in den prognostizierten Werten dementsprechend nicht berücksichtigt.

»Covid-19 bleibt eine Herausforderung, aber das Osrham-Team hat angesichts der Krise eine bewundernswerte Leistung erbracht«, resümiert Olaf Berlien. »Nichtsdestotrotz bleiben wir wachsam. Die starke Erholung der Profitabilität und der positive Free Cash Flow für das Gesamtjahr demonstrieren klar unsere Fähigkeit, die Unternehmens-Performance weiter voranzutreiben. Die Prognose für das Geschäftsjahr 2021 verdeutlicht unsere Ambition, diesen Weg fortzusetzen.« (nw) ■

## Clean Cooling aus Bayern

# 120 kW mit Wasser als Kältemittel

Als weltweit einziges Serienprodukt seiner Art arbeitet der „eChiller“ von Efficient Energy mit reinem Wasser als Kältemittel. Die neue Produktgeneration, die das Unternehmen aus Feldkirchen bei München jetzt erstmalig zeigt und die im Sommer 2021 in Serienproduktion gehen soll, bringt es auf eine dreifach höhere Kälteleistung als das Vorgängermodell, nämlich auf 120 kW, bei 0 Prozent direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

»Mit dem eChiller120 erweitern wir unser Portfolio um eine leistungsfähige Ausführung, die durch eine Veränderung im Design ihre Kompaktheit beibehält und somit flexibel eingesetzt werden kann«, erklärt Geschäftsführer Georg Dietrich. Das eChiller-Kühlsystem eignet sich somit für die Prozesskühlung, die Maschinenkühlung sowie die technische Klimatisierung. Es lässt sich ebenso im Maschinenbau, der Fahrzeug-, Gummi- und Kunststoffindustrie einsetzen wie auch zur Kühlung von Rechenzentren, Schaltschränken und Serverräumen.

Bei der eChiller-Serie hat Efficient Energy einen Kaltdampfprozess mit Direktverdampfung, Verdichtung und Kondensation im Hochvakuum realisiert, der so-



Von links: Peter Kaden, Thomas Bartmann und Georg Dietrich präsentieren Clean Cooling der nächsten Generation in Form des eChiller120.

wohl platztechnisch als auch inhaltlich in die Infrastruktur und Prozesslandschaft bei Unternehmen integriert werden kann.

Das Prinzip des Kälteprozesses funktioniert beim neuen eChiller120 wie bei dem leistungsmäßig kleineren eChiller35/45: Bei der Inbetriebnahme wird einmalig enthartetes Leitungswasser als Kältemittel eingefüllt, das danach in einem geschlossenen Kreislauf

für die Kälteerzeugung genutzt wird. Die Neuerung liegt jedoch im komplett neu gestalteten Aufbau und einem verbesserten Verdichter-Konzept. Der von Efficient Energy eigens entwickelte Turboverdichter wurde vergrößert und direkt in das Modul der Wärmeübertrager integriert, was die Effizienz der Kältemaschine deutlich steigert. Neu sind außerdem einige Konfigurationsmöglichkeiten, wie

ein optionales Gehäuse und Freikühlmodul, ein Modul für die Erweiterung der Teillast und weitere Möglichkeiten für die Regelung der Anlagenperipherie. Den eChiller120 kann man problemlos an ein bestehendes Rückkühlsystem anbinden. In Kombination mit einem adiabaten Rückkühler erhält das Clean-Cooling-System laut Herstellerangaben eine hohe BAFA-Förderquote. (cp) ■

# UNSERE ANGEBOTSABTEILUNG IHR PERSÖNLICHER PREISVERGLEICHER

The best part of your project:  
[www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

## Holen Sie jetzt schnell & einfach mehr aus Ihrem Budget

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

### Weller Lötstation WE1010

Die stärkste Lötstation in Ihrer Klasse!

ESD-sichere Lötstation mit hoher Temperaturstabilität und intuitiver Navigation. Die Standby Funktion mit automatischem Setback schützt das Werkzeug und die Umwelt.

- leistungsstark - 70 W
- benutzerfreundlich - klares LC-Display
- kosteneffizient - geringe Betriebskosten

Weller®



**BESTSELLER**

Bestell-Nr.:  
WELLER WE1010

**164,69**

LÖSUNGEN KOSTENGÜNSTIG UMSETZEN

**FLEXIBEL UND BETRIEBS-  
SICHER DURCHSTARTEN**



Jetzt entdecken ▶



■ Top Preis-Leistungs-Verhältnis

■ über 110.000 ausgesuchte Produkte

■ Zuverlässige Lieferung – aus Deutschland in alle Welt

[www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

Bestellservice: +49 (0)4422 955-333

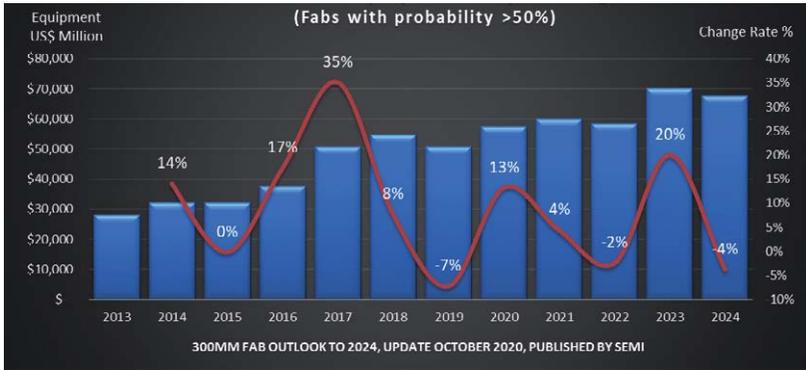
**reichelt**  
elektronik – The best part of your project

Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., zzgl. Versandkosten für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter [www.reichelt.de/agb](http://www.reichelt.de/agb), im Katalog oder auf Anforderung). Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel.:+49 (0)4422 955-333

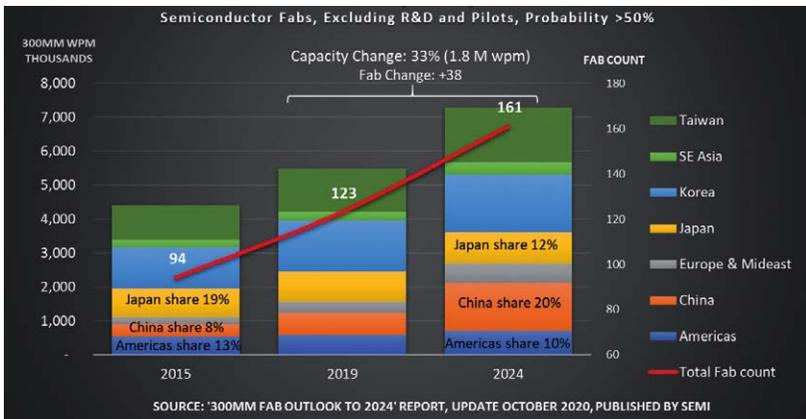
TAGESPREISE! Preisstand: 2. 11. 2020

Neue 300-mm-Fabs

# Die IC-Hersteller investieren Rekordsummen



Die Ausgaben für Fab Equipment zwischen 2013 und 2024



Die Fab-Kapazität und die Anzahl der Fabs 2015, 2019 und 2024

Die Investitionen in neue Fabs werden laut SEMI in diesem Jahr um 13 Prozent gegenüber dem Vorjahr auf ein neues Rekordhoch wachsen. 2024 werden sie 70 Mrd. Dollar erreichen.

2021 werden die Investitionen in Equipment für den Ausbau der 300-mm-Kapazitäten mit einem

Plus von 4 Prozent gegenüber 2020 nur leicht zulegen und 2022 sogar leicht zurückgehen, um dann 2023 um 20 Prozent auf eine neue Rekordhöhe von 70 Mrd. Dollar zu springen. Denn Covid-19 hat dazu geführt, dass sich die Digitalisierung noch beschleunigt. Deshalb wächst der Bedarf für Cloud Ser-

vices, Server, Laptops und große Datacenter. Techniken wie 5G, IoT, autonomes Fahren, KI und Machine Learning sowie die allumfassende Vernetzung treiben die Nachfrage nach ICs.

Zwischen 2019 und 2024 werden die Hersteller laut SEMI weltweit 38 neue 300-mm-Fabs hochfahren. Davon sollen allein elf in Taiwan und acht in China entstehen. Insgesamt 161 Fabs für die Verarbeitung von Wafern mit einem Durchmesser von 300 mm werden 2024 in Betrieb sein.

Den Anteil der 300-mm-Kapazität wird in China von weltweit 8 Prozent im Jahr 2015 auf 20 Prozent bis 2024 wachsen. Dann werden dort 1,5 Mio. 300-mm-Wafer pro Jahr prozessiert werden. Einen großen Anteil dran werden nicht-chinesische Hersteller haben. Aber auch die chinesischen Hersteller steigern ihre Investitionen in neue Kapazitäten schnell. In diesem Jahr werden sie auf einen Anteil von 43 Prozent der in China insgesamt bestehenden Kapazität kommen, 2022 sollen es schon 50 Prozent sein und 2024 rund 60 Prozent. Der Anteil Japans an der weltweiten 300-mm-Kapazität fällt von 19 Prozent im Jahr 2015 auf 12 Prozent 2024. Der amerikanische Anteil wird von 13 Prozent 2015 bis 2024 auf 10 Prozent fallen.

Regional betrachtet investieren koreanische Hersteller am meisten:

Zwischen 15 und 19 Mrd. Dollar werden sie laut SEMI in den Kapazitätsausbau stecken. An zweiter Stelle liegt Taiwan mit 14 bis 17 Mrd. Dollar. Auf Platz 3 folgt China mit 11 bis 13 Mrd. Dollar. Die Regionen, die bisher eher zurückhaltend investiert haben, steigern ihre Ausgaben zwischen 2020 und 2024 am meisten: Europa/Naher Osten um 164 Prozent, Südostasien um 59 Prozent, Amerika um 35 Prozent und Japan um 20 Prozent. Der größte Teil der Investitionen fließt in den Ausbau der Kapazitäten von Speicher-ICs. Zwischen 2020 werden sie um einen hohen einstelligen Prozentbetrag steigen, 2024 sogar um 10 Prozent. Die höchste Steigerungsrate entfällt auf die Fabs für die Fertigung von Leistungshalbleitern auf 300-mm-Wafern: Um 200 Prozent springen sie 2021 in die Höhe, 2022 und 2023 werden die Investitionen zweistellig wachsen. »Die Covid-19-Pandemie hat die digitale Transformation in praktisch allen Industriesektoren beschleunigt. Sie wird die Art und Weise wie wir arbeiten und leben gründlich ändern«, sagt Ajit Manocha, President der SEMI (Semiconductor Equipment and Materials International). »Daher die prognostizierten Rekordinvestitionen und die 38 neuen Fabs, die die ICs für die Transformation produzieren werden.« (ha)

SPE Industrial Partner Network

## Mitgliederzahl verfünffacht

Vor einem Jahr ist das „SPE Industrial Partner Network“ mit sieben Gründungsmitgliedern an den Start gegangen, um Single Pair Ethernet als Schlüsseltechnologie am Markt zu etablieren. Heute umfasst das Netzwerk 37 Unternehmen. »Das ist ein überragender Erfolg, der uns zeigt, dass wir einiges richtig gemacht haben«, sagt der Vorsitzende Frank Welzel. »Unser

ganzheitlicher Ansatz eines umfassenden SPE-Eco-Systems, welches alle notwendigen Hersteller, Anwendungen, Standards und Komponenten verbindet, trifft ebenso auf das Vertrauen der Unternehmen wie auch die feste Form des Netzwerks als eingetragener Verein.« Letzterer Punkt ist Frank Welzel besonders wichtig: »Wir sind ein festes Netzwerk, in dem

jedes Mitglied Rechte, Pflichten und seine Expertise vertritt.« So habe sich innerhalb des ersten Jahres eine aktive Vereinskultur in den zwei Arbeitskreisen Marketing sowie Technik entwickelt.

Hinsichtlich des Steckverbindersystems für Single Pair Ethernet konkurrieren zwei große Interessensgemeinschaften. Das „SPE Industrial Partner Network“ steht

hinter dem von Harting eingebrachten Design.

Die „SPE System Alliance“ unterstützt und favorisiert hingegen das Steckverbindersystem von Phoenix Contact. Auch die Mitgliederzahl der SPE System Alliance ist gewachsen. Aktuell umfasst sie 18 Unternehmen, die gemeinsam Single Pair Ethernet zum Erfolg führen wollen. (cp)



Satish Dhanasekaran, Keysight

**G**leich zwei Personalien vermeldet Keysight Technologies: Satish Dhanasekaran hat zum Anfang Oktober 2020 die Position des COO übernommen, zudem wird sich CTO Jay Alexander Ende 2021 in den Ruhestand verabschieden.

In seiner Rolle als COO ist Satish Dhanasekaran unter anderem für die Auftrags- und Ertragssteigerung verantwortlich. Er beaufsichtigt die Funktionen, die zu diesen Zielen beitragen.

Er wird weiterhin an Ron Nersesian, den Vorsitzenden und Chief Executive Officer, berichten.

Satish Dhanasekaran trat dem Unternehmen 2006 bei, seit 2017 ist er Präsident von Keysights größtem Geschäftsbereich, der Communications Solutions Group. Das 3,2 Milliarden Dollar schwere globale Geschäft von Keysight fokussiert auf das Kommunikations-Ökosystem. Bevor Dhanasekaran die Communications Solutions Group leitete, war er für das Mobilfunkgeschäft des Unternehmens verantwortlich, wo er die Umgestaltung des Keysight-Portfolios vorantrieb und das Unternehmen im 5G-Bereich positionierte.

Die zweite Personalie betrifft Jay Alexander, Chief Technology Officer (CTO) von Keysight. Er hat sich entschieden, Ende 2021 in den Ruhestand zu gehen. Bis zu seinem Ausscheiden wird er Dhanasekaran in dessen neuer Rolle unterstützen und mithelfen, die zukünftige Führung der Teams innerhalb der CTO-Organisation zu bestimmen.

Jay Alexander ist seit 1986 im Unternehmen tätig. Viele dieser Jahre war er im Oszilloskop-Geschäft des Unternehmens tätig, und zwar in Positionen, die vom F&E-Ingenieur bis zum Vice President und General Manager reichten. Seit 2014 ist Alexander als CTO von Keysight für die zentrale Hardware- und Softwaretechnologieentwicklung verantwortlich. Er hält 24 US-Patente, die alle aus seiner Zeit bei Keysight stammen. (nw)

**D**ie Mitgliederversammlung des VDMA in Wiesbaden hat den Münchner Familienunternehmer Karl Haeusgen zum neuen Verbandspräsidenten für die kommenden vier Jahre gewählt. Haeusgen tritt damit die turnusgemäße Nachfolge von Carl Martin Welcker (Alfred H. Schütte GmbH & Co. KG) an, der



Neu zum VDMA-Präsidenten gewählt: Karl Haeusgen

das Amt seit 2016 ausübte und nicht wiedergewählt werden konnte. Er ist Aufsichtsratsvorsitzender und Miteigentümer der Hawe Hydraulik SE mit Sitz in Aschheim bei München. Im VDMA ist er seit vielen Jahren engagiert; er ist Mitglied im Engeren Vorstand und im Hauptvorstand des Verbands. Von 2008 bis 2014 war er Vorstandsvorsitzender des VDMA Bayern. Seit 2013 ist er Vizepräsident des VDMA.

In das Amt des Vizepräsidenten wurde abermals der Familienunternehmer Henrik Schunk gewählt (Jahrgang 1972). Er ist seit Juni 2018 VDMA-Vizepräsident und war schon zuvor im Verband engagiert: von 2009 bis 2012 als Mitglied des Vorstands von VDMA Robotik + Automation und seit 2013 als Mitglied des VDMA-Hauptvorstands. Schunk ist seit 2002 geschäftsführender Gesellschafter und seit 2010 CEO der Schunk GmbH & Co. KG mit Sitz in Lauffen am Neckar.

Neu zum Vizepräsidenten gewählt wurde Bertram Kawlath (Jahrgang 1970), geschäftsführender Gesellschafter der Firmengruppe Schubert & Salzer. Kawlath ist Mitglied des Hauptvorstands des VDMA sowie Mitglied des Vorstands und Vizevorsitzender des VDMA in Bayern. Zudem ist er Kuratoriumsmitglied der VDMA-Impuls-Stiftung. (ak)



Für drei Jahre zum ZVEI-Präsidenten gewählt: Dr. Gunther Kegel

**D**er ZVEI hat einen neuen Präsidenten: Dr. Gunther Kegel, Vorstandsvorsitzender der Pepperl+Fuchs SE, ist für drei Jahre vom Vorstand des Verbands gewählt worden. Er folgt auf Michael Ziesemer, der von 2014 bis 2020 als ZVEI-Präsident tätig war. Kegel ist seit 22 Jahren Mitglied des ZVEI-Gesamtvorstands. Von 2007 bis 2019 war er Vorstandsvorsitzender des ZVEI-Fachverbands Automation. Im Hauptberuf ist Kegel Vorstandsvorsitzender der Pepperl+Fuchs SE.

Als Vizepräsidenten neu gewählt worden sind: Rada Rodriguez (Schneider Electric), Cedrik Neike (Siemens) und Frank Stührenberg (Phoenix Contact). Dem Engeren Vorstand gehören an: Matthias Altendorf (Endress+Hauser), Dr. Wolfgang Bochtler (Mektec Europe), Daniel Hager (Hager), Udo Possin (ml&s), Thomas Quante (Bosch) und Georg Walkenbach (Beurer). (ak)



Daniel Herrmann, esz

**Z**um 1. Oktober 2020 übernahm Daniel Herrmann die Leitung der Bereiche Vertrieb und Marketing bei der esz AG. Er folgt damit als Director of Sales, Marketing & Emerging Markets auf Bodo Max Seewald, der das Unternehmen auf eigenen Wunsch verlässt. Herrmann ist seit 2012 für esz tätig. Zunächst war er als Account Manager für Bayern zuständig; seit 2016 führt er als Vertriebsleiter Deutschland die Innen- und Außendienst-Teams von esz. Zudem war der 35-jährige Diplom-Kaufmann seit einigen Jahren Stellvertreter von Bodo Seewald und ist auf die zukünftigen Aufgaben vorbereitet. (nw)



Thomas Möller, Steinel

**T**homas Möller übernahm zum 1. September 2020 als neuer Geschäftsführer das Ressort Technik und Produktion des Sensorspezialisten Steinel. Neben Ingo Steinel, der den Bereich Strategische Geschäftsentwicklung und neue Technologien verantwortet, und Martin Frechen als Geschäftsführer Vertrieb und Finanzen leitet Möller künftig die Bereiche Entwicklung und Produktion für alle Standorte der Steinel-Unternehmensgruppe. Thomas Möller (48) ist seit August 2003 für Steinel tätig. Zuletzt war er als Leiter Innovations- und Produktmanagement bereits eng mit der Geschäftsführung verzahnt. In seinem neuen Aufgabenbereich werden nun die Bereiche Entwicklung und Produktion in einem Ressort zusammengeführt. (nw)



Michael Richter, Scantinel

**D**r. Michael Richter ist neuer kaufmännischer Geschäftsführer der Scantinel Photonics GmbH. Richter hat mehr als 25 Jahre Management-Erfahrung in den Bereichen Strategie, Finance, Investor Relations und Sales & Marketing sowie fundierte Kenntnisse der Halbleiter- und Sensorik-Industrie. Der promovierte Wirtschaftswissenschaftler bekleidete führende Management-Positionen bei Infineon, Intel, Ampleon and ams. Die im Dezember 2019 aus der Zeiss-Gruppe ausgegründete Scantinel Photonics ist auf die Entwicklung von FMCW-Lidar-Sensoren spezialisiert. (nw)

Thalia Design Automation

# »Reuse von Analog-IP lohnt sich«

*Davon ist Sowmyan Rajagopalan, CTO und Gründer von Thalia Design Automation, überzeugt.*

*Wie er im Gespräch mit Markt&Technik erklärt, belegen diverse Projekte, dass sich mit der Technologie von Thalia Kosten und Time to Market um bis zu 50 Prozent reduzieren lassen.*

Markt&Technik  
EXKLUSIV  
INTERVIEW



SOWMYAN RAJAGOPALAN,  
THALIA DESIGN AUTOMATION

„Wir versetzen unsere Kunden in die Lage, IP effizient und kostengünstig wiederzuverwenden. Damit können sie ihre internen Ressourcen für Neuentwicklungen nutzen, aber auch ihr bestehendes Analog-IP weiterentwickeln und so in der Summe einen größeren Markt adressieren.“

**Markt&Technik: Thalia ist Spezialist für die Wiederverwendung und Optimierung von Analog/Mixed-Signal-IP, eine Geschäftsidee, die am Markt so nicht zu finden ist. Und das, obwohl Reuse im Digitalbereich seit Langem üblich ist – warum nicht im Analogbereich?**

*Sowmyan Rajagopalan:* Stimmt, Reuse als Konzept gibt es im digitalen Bereich schon lange. Hier wird bereits bei der Erstellung der digitalen Blöcke auf eine spätere Wiederverwendung geachtet. Im Analogbereich gibt es dieses Konzept bislang aber nicht, allerdings ist hier die Umsetzung auch deutlich schwieriger. Dementsprechend wird bei der Entwicklung von Analogschaltungen auch selten darauf geachtet, dass man die Funktion später wiederverwenden kann. Im Analogbereich werden Schaltungen aufgrund diverser Gründe stark anwendungs- oder kundenspezifisch ausgelegt.

Dabei wäre ein Umdenken im Analogsegment wichtig. Denn die Bedarfe im Markt ändern sich. Man hat vielleicht IPs in 90 nm, der Markt verlangt aber nach IPs in 65 nm. Auch in Hinblick auf die funktionalen Anforderungen gehen die Entwicklungen weiter. Außerdem fordern viele Kunden aus Sicherheitsgründen eine Second Source. Also müssen sich die Unternehmen entscheiden, ob sie einen neuen Analog-Chip oder ein neues Analog-IP entwickeln oder ob sie das bestehende IP wiederverwenden.

**Und hier kommt Thalia ins Spiel.**

Ja. Es ist klar, dass man kein IP und keinen Chip entwickeln kann, der alle Marktanforderungen erfüllt oder mit jeder Prozesstechnologie kompatibel ist. Was man aber machen kann: Eine

effiziente Plattform zu definieren und zu entwickeln, die eine effiziente und kostengünstige Wiederverwendung der IPs ermöglicht. Viele Unternehmen haben versucht, den analogen Entwurf vollständig zu automatisieren, und sind damit spektakulär gescheitert.

Wir gehen einen anderen Weg. Wir bieten eine Kombination aus einer meiner Meinung nach revolutionären Technologie, Methodik und hoher Design-Expertise. Und aus dieser Kombination ist unsere Amalia-IP-Reuse-Plattform entstanden. Amalia nutzt sehr gezielt Automatisierungsmechanismen, die für den IP-Reuse wichtig und sinnvoll sind.

**Welche Vorteile bringt Amalia für den Entwickler?**

Der Entwurf analoger Schaltungen ist zeitaufwändig, iterativ und sehr teuer. Mit Amalia lässt sich aber die Time to Market deutlich verkürzen, und zwar indem wir eine IP-Wiederverwendung effizient möglich machen. Und sobald IP effizient wiederverwendet werden kann, sinken die Kosten, und der Aufwand, der in die IP-Wiederverwendung gesteckt werden muss, amortisiert sich schnell.

**Können Sie das ein wenig konkretisieren?**

Wir haben mit IPs gearbeitet, die von WiFi bis ADCs/PLLs/PMICs reichen. Im Durchschnitt konnten wir mit unserer IP-Reuse-Plattform den gesamten Entwicklungszyklus um 40 bis 50 Prozent reduzieren, was wiederum bedeutet, dass auch die Kosten um 40 bis 50 Prozent niedriger sind. Das heißt: Wenn ein IP-Anbieter oder Halbleiterhersteller früher zwei Lizenzen seines IP verkaufen musste, um die Entwicklungskosten zu decken, ist das mit Amalia

bereits mit einer Lizenz möglich – ein entscheidender Pluspunkt, oder?

Außerdem können wir dabei helfen, auch IPs zu monetarisieren, die für Prozessknoten/Technologien vorliegen, die nicht den Marktbedürfnissen entsprechen. Das heißt, derzeit können wir mit Amalia drei Bereiche abdecken: 1.) Der Reuse von IP, dabei können wir Designs von GHz bis zu niedrigen MHz adressieren. 2.) Eine Technologieanalyse. Mit Amalia analysieren wir Prozesstechnologien und -knoten und liefern dem Kunden wichtige Erkenntnisse darüber, sodass er eine fundierte Entscheidung treffen kann, welcher Prozess der richtige ist. Und 3.) bieten wir auch die Möglichkeit an, die PPA-Charakteristika, also Performance, Power und Area, einer Schaltung zu verbessern.

Wir sind aber auch offen dafür, unsere Technologie zu lizenzieren.

### **Thalia hat vor Kurzem eine Partnerschaft mit Dolphin Design angekündigt. Was steckt dahinter?**

Dolphin Design ist ein IP-Design-Haus in Frankreich, das sich auf die Bereiche PMIC und

Audio konzentriert. In der Zusammenarbeit mit Dolphin ging es darum, das Problem zu lösen, dass der Markt einerseits neues IP fordert, andererseits das bestehende IP auch weiterentwickelt werden muss. Dolphin, wie jedes andere Unternehmen auch, verfügt nur über beschränkte Ressourcen, also hätten sie sich entscheiden müssen, in welchen Bereich sie ihre Ressourcen stecken – Neuentwicklung oder IP-Reuse. Oder sie hätten ihre Ressourcen deutlich aufstocken müssen, um beide Richtungen zu bedienen. Durch die Zusammenarbeit mit uns konnte Dolphin neues IP entwickeln und das bestehende IP mithilfe unserer Reuse-Plattform zu einem Portfolio ausbauen, das auf neue Marktbedürfnisse zugeschnitten ist. So konnte Dolphin in den letzten 12 bis 15 Monaten über 16 IPs ausliefern. Dolphin kann also heute einen größeren Markt adressieren, ohne dass das Unternehmen seine internen Ressourcen ausbauen musste.

### **Gibt es Überlegungen, die eigene IP-Reuse-Plattform beispielsweise auch über Anbieter wie Synopsys anzubieten?**

Ja. Wir haben auch schon Diskussionen mit Anbietern jenseits von Cadence geführt, ein-

schließlich Synopsys. Unsere Technologie basiert zwar auf Cadence, aber mit der zunehmenden Verbreitung von Open Access Frameworks ist auch eine Zusammenarbeit mit Kunden möglich, die einen Entwicklungs-Flow von Synopsys oder Mentor verwenden. Viele Foundries erstellen und liefern jetzt Design Kits, die Open Access unterstützen. Somit bewegt sich das ganze Ökosystem auf ein Setup zu, bei dem die Interoperabilität von Design-Daten und -Technologien möglich ist.

### **Wer sind Ihre Kunden?**

Wir konzentrieren uns bislang weitgehend auf Europa, planen aber, im nächsten Jahr in die USA zu expandieren. Neben Dolphin arbeiten wir seit einigen Jahren mit Catena, jetzt NXP, zusammen; diese Unternehmen sind derzeit unsere zwei wichtigsten Kunden. Wir haben aber auch schon mit Halbleiterherstellern in Deutschland und Österreich zusammengearbeitet.

### **Thalia führt auch eine Analyse der Prozesstechnologie durch.**

Ja, die Analyse ist in zwei Phasen notwendig bzw. von Vorteil.

Anzeige



## **Mehr Leistung für die Zukunft**

### **SiC-Leistungselektronik für das Laden von High-Voltage-Batterien**

Viele Elektrofahrzeuge (EV) und andere Hochleistungsanwendungen haben durch Leistungselektronik auf Siliziumbasis ihre maximale Effizienz erreicht. Diese Anwendungen erfordern zukünftig aber eine verbesserte Systemeffizienz, mehr Leistungsdichte und eine hohe Stabilität bei höheren Temperaturen – wie es Siliziumkarbid-(SiC-)Halbleiter bieten. Unser benutzerfreundliches Referenzdesign hilft Entwicklern im Bereich Leistungselektronik bei der Auswahl der richtigen Kombination von SiC-SBDs, SiC-MOSFETs und dsPIC33-Digital-Signal-Controllern (DSCs) und beschleunigt das Design.

Microchip bietet eine Vielzahl von SiC-Bausteinen mit 700, 1200 und 1700 V, die eine Reihe von Branchen und Anwendungen unterstützen. Hinzu kommt unser Fokus auf Qualität, Lieferung und Support – sowie ein Ökosystem, das Ihnen bei der Bereitstellung der Lösungen von morgen hilft. Microchip bietet dafür ein 3-Phasen-Leistungsfaktorkorrektur-(PFC-)Referenzdesign an, das alle zugehörigen Designdateien enthält, mit denen Kunden die Zykluszeiten ihrer Prototypen verkürzen können. PLECS- und SPICE-Simulationsmodelle stehen jedem zur Verfügung, der sie nutzen möchte und sind auf unserer Website zu finden.

[www.microchip.com/SiC](http://www.microchip.com/SiC)

Erstens, wenn es darum geht, herauszufinden, wie viel Aufwand ein IP-Reuse mit sich bringt. Um hier richtig zu planen, muss man wissen, ob es überhaupt machbar ist, das IP auf eine neue Technologie/Knoten zu portieren. Man muss sich die Kosten, den Aufwand und die Durchführbarkeit genau ansehen. Denn wenn die Eigenschaften der verschiedenen Prozessknoten sehr unterschiedlich ausfallen, müssen viele Arbeiten an der Schaltung neu durchgeführt werden. Damit steigen die Kosten und der Aufwand. Wir können unseren Kunden aber helfen, diesen Aufwand zu verringern und eine Abschätzung erstellen, die die wichtigsten Un-

terschiede in den Technologien und die Auswirkungen aufzeigt.

Zweitens: Die Analyse kommt außerdem noch zum Tragen, wenn die eigentlichen Schritte, die notwendig sind, um IP wiederzuverwenden, durchgeführt werden. Bei jeder Migration von IPs oder Chips funktionieren einige der Schaltkreise nicht mehr, beispielsweise aufgrund von unterschiedlichen BSIM-Parametern (BSIM: MOSFET-Modelle). Der erste Schritt, um den Ausfall einer Schaltung zu beheben, besteht darin, den Auslöser für den Ausfall zu verstehen, und auch hier ist es wichtig, die Techno-

logie mit einzubeziehen. Sobald Sie die Ursache des Problems verstanden haben, kann eventuell auch eine Lösung gefunden werden.

Der Aufwand dauert typischerweise drei bis vier Wochen. Am Ende steht dem Kunden ein Bericht mit der Analyse und Vorschlägen zur Verfügung. Kunden können mit uns während des gesamten Prozesses zusammenarbeiten, aber sich auch nur für die Technologieanalyse mit uns in Verbindung setzen.

*Das Interview führte  
Iris Stroh.*

Durchbruch im Machine Learning

# Produktivitätsschub durch schnelleres Lernen

*Trotz spärlich vorhandener Lerndaten zuverlässige Vorhersagen treffen: Solidstate will mit ihrem neu entwickelten Machine-Learning-Paket die Prozessausbeuten in komplexen Produktionsumgebungen auf ein neues Niveau heben.*



**W**ir können vorhersagen, wo das traditionelle Machine Learning versagt«, erklärt Abhi Rampal, CEO und Gründer von Solidstate. Vor allem: Dazu seien viel weniger Daten erforderlich, als es die bisherigen Methoden von statistischer Prozesskontrolle bis zu Machine Learning (ML) und KI erfordern. »Die Algorithmen haben wir selber entwickelt und in ein Paket namens AIMS gepackt; damit wollen wir die Prozesskontrolle auf ein Niveau heben, das Industrie 4.0 tatsächlich Realität werden lässt«, erklärt Rampal selbstbewusst.

AIMS ist die Abkürzung für „Artificial Intelligence for Manufacturing Systems“. Solidstate

hat es darauf abgesehen, komplexe Produktionsprozesse deutlich effektiver zu gestalten, als das mit den bisherigen Methoden einschließlich Machine Learning möglich ist.

Das kommt nicht von ungefähr. Solidstate weiß genau, worum es geht, denn die Mitarbeiter kommen aus der Praxis der Produktion, genauer gesagt aus einem der anspruchsvollsten Produktionsumfelder, die es heute gibt: der Halbleiterfertigung in Front-End Fabs. Es dauert rund drei Monate, in denen die Wafer in den mehrere Milliarden Dollar teuren Werken den Produktionsprozess durchwandern. Danach werden die Wafer in ICs aller Art – von Prozessoren über Speicher-ICs bis zu A/D-

Wandlern – vereinzelt. Tausende von Prozessschritten sind dazu erforderlich. Kein Wunder, dass bei dieser Komplexität viele Probleme auftauchen. Nur ein Beispiel: Die Maschinen in einer Fab müssen ständig kalibriert werden. »Im Durchschnitt stehen die Maschinen 84 Tage im Jahr still, nur um Rekalibrierungen durchzuführen«, sagt Abhi Rampal. Das ließe sich verbessern – davon war er überzeugt.

Darüber hinaus sahen die Entwickler von AIMS, dass sich die Probleme, die in Halbleiter-Fabs auftauchen, in praktisch allen anspruchsvollen Produktionen wieder finden, vor allem in der Automobilproduktion und in der Luft- und Raumfahrt, die deshalb die Hauptmärkte für Solidstate sind.

Doch sammeln die Hersteller in diesen Branchen nicht ohnehin riesige Mengen an Daten, schon weil mittlerweile viele Sensoren kostengünstig zur Verfügung stehen? Erlauben es moderne Datenbanken nicht, sie in riesigen Mengen zu speichern? »Das stimmt und diese Infrastruktur hat sich erst über die vergangenen Jahre so richtig entwickelt«, erklärt Abhi Rampal. Nur werde sie im Moment noch nicht wirklich genutzt. Die Ingenieure stünden vor

dem fast schon paradoxen Problem, dass sich mit den heute zur Verfügung stehenden Software-Systemen diese Daten – obwohl leicht zu erfassen, billig zu speichern, leicht abzurufen – gar nicht automatisiert nutzen lassen.

Außerdem stehen die potenziellen Anwender vor einem weiteren Problem: Es gibt viel zu wenig Data Scientists, die Unternehmen haben größte Schwierigkeiten sie zu finden und als Mitarbeiter zu gewinnen. Und selbst wenn es gelingt, kennen die Data Scientists meist die speziellen Prozessabläufe in den Fertigungslinien nicht und die Verständigung mit den Prozessingenieuren und -technikern vor Ort, die das Wissen und die Erfahrung haben, gestaltet sich schwierig.

Dennoch: Hatten die Verantwortlichen die Produktion mithilfe von Methoden wie der statistischen Prozesskontrolle (SPC) und jüngst des Machine Learning nicht recht gut in den Griff bekommen? »Das stimmt heute so nicht mehr«, sagt Abhi Rampal. »Denn sowohl SPC als auch ML benötigen sehr viele Daten und Samples, die über lange Zeiträume gesammelt werden müssen.« Bei der Komplexität heutiger Produktionsprozesse, die oft mehrere tausend Verarbeitungsschritte erfordern, stießen Methoden wie SPC, univariante und multivariante Analysen und die Modellierung von Systemen an ihre Grenzen und ließen sich nicht mehr vernünftig anwenden. Denn die heute verbreiteten Analyseverfahren neigen dazu, bei dieser Art von Datensätzen schlechte Vorhersagen zu treffen, weil sie eine große Anzahl von Proben erfordern, um eine Überanpassung zu vermeiden.

### Der Durchbruch

Das will Solidstate mit AIMS ab sofort gründlich ändern: »Wir schaffen es jetzt, mit erheblich weniger Daten gute Vorhersagen zu treffen – das ist der eigentliche Durchbruch, den wir mit unserem System erreicht haben«, so Rampal.

Denn AIMS ist in der Lage, anwendbare Erkenntnisse auf Basis spärlicher oder unvollständiger Datensätze zu liefern – unabhängig davon, ob es sich um Datensätze mit hoher Dimensionalität, einer geringen Anzahl von Stichproben oder um verrauschte Datensätze handelt.

Solche Datensätze sind typisch, wenn beispielsweise die Ausbeute hochgefahren werden soll. Denn hier überlagert eine Vielzahl von fehlerhaften Durchläufen die anfangs wenigen



Bild 1: Daten-Import/Export-Modul – ermöglicht die Erfassung von Daten aus Quellen wie der Festplatte des Tools, dem MES-System, relationalen Datenbanken, Netzlaufwerken oder über die Cloud. Der Pfeil zeigt die Funktionen im Datenimportmodul an.

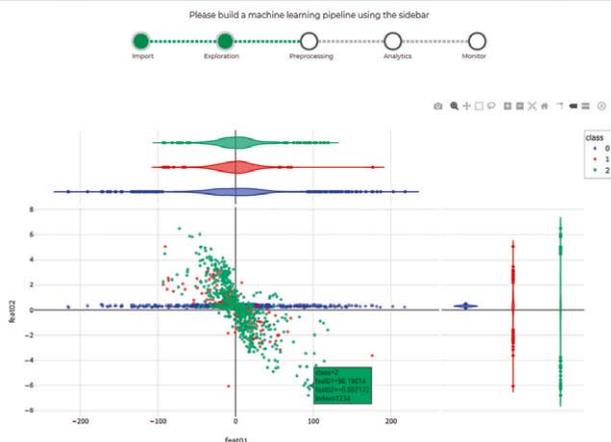
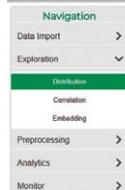


Bild 2: Modul zur Datenuntersuchung – interaktive grafische Ansichten der Daten. Die Navigationsleiste am oberen Rand des Diagramms ermöglicht es dem Anwender, zu zoomen, zu schwenken, Boxen auszuwählen, mit dem Lasso zu selektieren, ein- und auszuzoomen, die Achse automatisch zu skalieren und zurückzusetzen.

erfolgreichen Durchläufe. Doch auch in eingefahrenen Prozessabläufen mit hohen Ausbeuten kommen diese Datensätze vor, weil Fehlersignale im Hintergrund untergehen. AIMS hat den Vorteil, auf Basis dieser Datenlage Anomalien erkennen zu können, sodass sich die Ausbeute schneller steigern und teures Nach-

arbeiten sowie Ausschuss vermeiden lassen. So lassen sich die Produktionsziele schneller erreichen. Die weit verbreiteten analytischen Methoden dagegen können nur sehr schlechte Vorhersagen auf Basis dieser Datensätze liefern, weil sie viele Samples benötigen, um daraus Trends in den Daten erkennen zu können.

Anzeige

## ULTRA-KOMPAKTE IOT-LÖSUNG FÜR EDGE-COMPUTING UND AUTOMATISIERUNG

### EDGE EN01J4

- Lüfterlos, 24/7-tauglich, für 0 – 50 °C geeignet
- Intel Pentium J4205, Quad-Core
- 8 GB RAM, 64 GB Flash, Micro SD
- COM, GPIO, I²C, M.2 für 4G/WLAN\*\* oder SSD
- 1× Gigabit LAN (plus 1× mit PoE\*\*)
- 9,2 × 5,4 × 9,0 cm (LBH)

Weitere Infos unter: [WWW.SHUTTLE.EU](http://WWW.SHUTTLE.EU)

€ 406,-\*



Shuttle®

\*Empfohlener Händlereinkaufspreis (HEK) \*\* Option/Zubehör

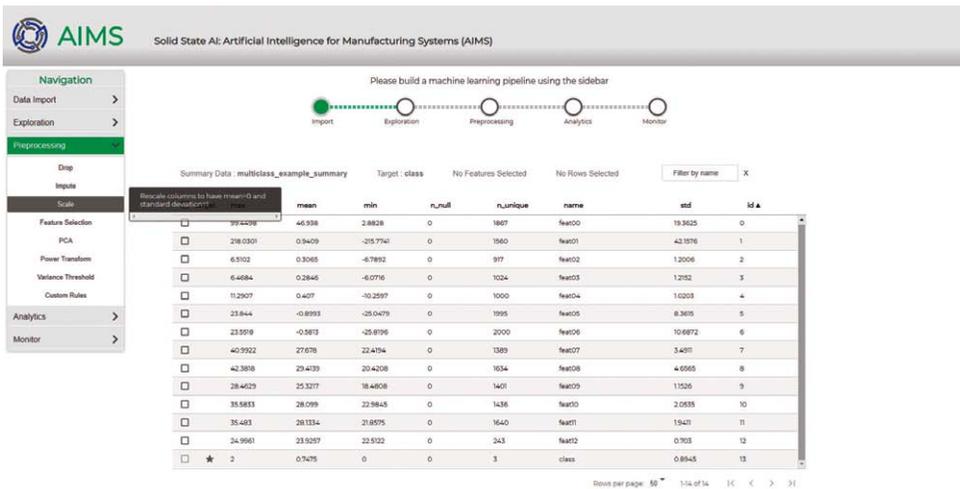


Bild 3: Datenvorverarbeitung – Standardwerkzeuge wie z.B. Dropping, Imputation und Skalierung von Spalten, Hauptkomponentenanalyse (PCA), Datentransformation in Übereinstimmung mit einer Gaußschen Verteilung oder benutzerdefinierte Regeln.

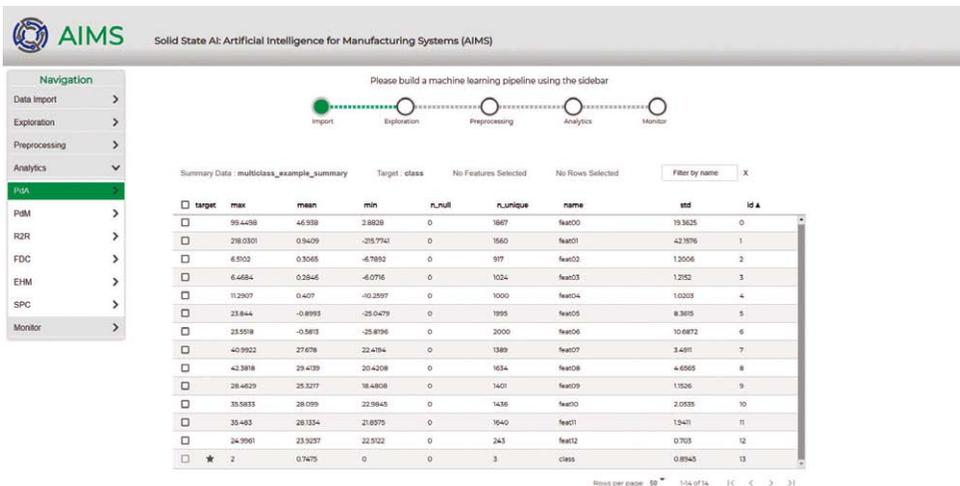


Bild 4: Datenanalyse-Modul – Anwender können aus sechs Standard-APC-Techniken (Advanced Process Control) wählen, um Ausbeute und Yield zu verbessern. Wie in Bild 5 für jede dieser Techniken dargestellt, haben Anwender Zugang zu verschiedenen Datenanalyse- und maschinellen Lernmodellen.

Vor AIMS stand den Ingenieuren keine Software zur Verfügung, die den Zugang zu ML erlaubt hätte, die sich einfach in ihren Workflow integrieren ließ.

Häufig geht es um die Optimierung der Ausbeute (Yield). Denn erfolgreiche Abläufe werden hier meist durch eine Vielzahl von Fehlern beeinträchtigt. Dies gilt auch für bewährte Prozesse mit hoher Ausbeute, bei denen die Fehlersignale im Hintergrund liegen. In beiden Fällen können die Hersteller mit AIMS Anomalien aufspüren, sie können die Ertragssteigerung beschleunigen und kostspielige Nacharbeiten sowie Ausschuss vermeiden. Damit erreichen sie die Produktionsquoten schneller.

Der entscheidende Unterschied zu den bisherigen Methoden: Mit AIMS gibt es zum ersten Mal eine Plattform, die Ingenieuren Zugang zu ML-Algorithmen bietet, die sich problemlos in den Produktionsprozess integrieren lassen.

Was also ist AIMS genau? »AIMS ist eine SaaS-Plattform, mit der Ingenieure Probleme im Zusammenhang mit der Fertigungsausbeute und dem Durchsatz schnell identifizieren und lösen können«, lautet die kurze Antwort von Abhi Rampal.

### So funktioniert AIMS

Etwas detaillierter betrachtet: AIMS verwendet einen fünfstufigen methodischen Ansatz, um ML in ihre Arbeitsabläufe zu integrieren:

- 1) Importieren der Daten in AIMS: Die Datenquellen können lokale Festplatten, externe Laufwerke, Datenbanken, Manufacturing Execution Systems (MES) und andere umfassen.
- 2) Untersuchung der Daten: Sobald die Daten importiert sind, kann der Ingenieur die Daten durch Histogramme, Cluster-Analyse, lineare

und nichtlineare Korrelationen, Hauptkomponentenanalyse und vieles mehr analysieren. Die Explorations-Tools geben dem Ingenieur die Möglichkeit, durch grafische Mittel eine intuitive Darstellung der Daten zu erhalten, und erlaubt somit eine datengesteuerte Analyse der Fertigungsline.

3) Vorbehandlung der Daten: Der Ingenieur hat die Möglichkeit, die Daten zu modifizieren, indem er bestimmte Teile der Daten entfernt oder die Daten durch mathematische Funktionen verändert. Dieser Schritt ermöglicht es dem Ingenieur, unerwünschte oder irrelevante Parameter aus dem Datensatz zu entfernen.

4) Erstellung von Modellen für maschinelles Lernen: Der Ingenieur kann aus verschiedenen Algorithmen des maschinellen Lernens wie neuronale Netze, Deep Learning oder Baumstrukturen wählen, um maschinelle Lernmodelle zu erstellen und auszuwerten.

5) Bereitstellung und Überwachung der Ausgabe der maschinellen Lernmodelle auf eingehenden Daten. Beispiele hierfür sind die Vorhersage von verschiedenen Yield-Werten, die Vorhersage der durchschnittlichen Zeit bis zum Ausfall oder zur Wartung von Werkzeugen und vieles mehr. Mit diesem Schritt können die ML-Modelle in den Arbeitsprozess des Fertigungs-Ingenieurs/Technikers integriert werden.

Wie läuft nun die Arbeit mit AIMS ab, und worin liegen die Besonderheiten des Systems? Das fängt mit der Daten-Erfassung an:

Das Importmodul von AIMS (Bild 1) hat Solidstate entwickelt, um Daten aus unterschiedlichen Quellen zu erfassen: von Werkzeug- und Anlagensensoren, In-situ-Metrologiegeräten über Gerätekalibrierungsparameter bis hin zu Rückverfolgungs- und von Testmetrologiegeräten. »Das Ziel dieses Moduls ist es, Daten für den Anwender zur Analyse auf einfache Weise verfügbar zu machen«, erklärt Abhi Rampal. Das Importmodul kann Daten von der Datenbank des Werkzeugs oder von der Festplatte des an das Werkzeug angeschlossenen Computers, von einem USB-Stick, einem MES-System, einer relationalen Datenbank, von Netzlaufwerken oder über die Cloud erfassen.

### Visualisierung: der schnelle Überblick

Beim Datenimport werden durch AIMS automatisch Übersichtsstatistiken erstellt, wobei eine Spalte hinzugefügt wird, die die Anzahl der Null- oder fehlende Werte hervorhebt. Mit

einem einzigen Klick hat der Anwender so die Möglichkeit, die Rohdaten in tabellarischer Form sowohl anzuzeigen als auch in grafischer Form zu visualisieren. Die grafischen Visualisierungen (Bild 2) sind interaktiv. Es stehen Funktionen wie Zoom, Verschiebung, Boxauswahl, Autoskalierung und Lassoauswahl zur Verfügung. Die Diagramme können als Bilder gespeichert oder als Rohtextdateien exportiert werden.

Die grafische Darstellung hilft dem Anwender, schnell eine Vorstellung von den vorhandenen Daten zu gewinnen, sodass er sich nicht nur auf die Ausgabe der Modelle, sondern auch auf die Anwendbarkeit der Modelle verlassen kann.

### Vorverarbeitung von Daten – Voraussetzung für ML

Die Datenvorverarbeitung (Bild 3) ist einer der wichtigsten Bestandteile des maschinellen Lernens. Die alte Weisheit „Garbage in, Garbage out“, gilt auch hier: Wenn die Daten schlecht sind, dann ist die Anpassung und damit auch das Modell nutzlos, die daraus resultierenden Vorhersagen sind es damit auch. Deshalb ist die Datenbereinigung von entscheidender Bedeutung. AIMS wird mit robusten Datenvorverarbeitungsfunktionen geliefert, die es dem Anwender erlauben, die Daten mit einem einzigen Klick zu bereinigen. Beispiele für die verfügbaren Datenvorverarbeitungswerkzeuge sind die Fähigkeit, Ausreißer oder fehlende Daten zu entfernen, die Datenimputation sowie die Datentransformation.

### Fertigungsspezifische ML-Algorithmen

AIMS wurde entwickelt, um Algorithmen des maschinellen Lernens zu integrieren, die speziell auf die folgenden sechs fortgeschrittenen Prozesssteuerungstechniken (APC) ausgerichtet sind, die Anwender zur Steigerung von Ertrag und Yield einsetzen: vorausschauende Wartung, vorausschauende Analytik, Überwachung des Gerätezustands, Fehlererkennung und -klassifizierung, Run-to-Run-Kontrolle und statistische Prozesskontrolle (Bild 4).

Für diese sechs APC-Techniken verfügt AIMS über vorgefertigte ML-Modelle, damit die Anwender ihre Daten optimal nutzen und abstimmen können. So erhalten Anwender einen einfachen Zugang zu den ML-Algorithmen (Bild 5), ohne die Notwendigkeit, eine spezielle Software zu schreiben oder eine existie-

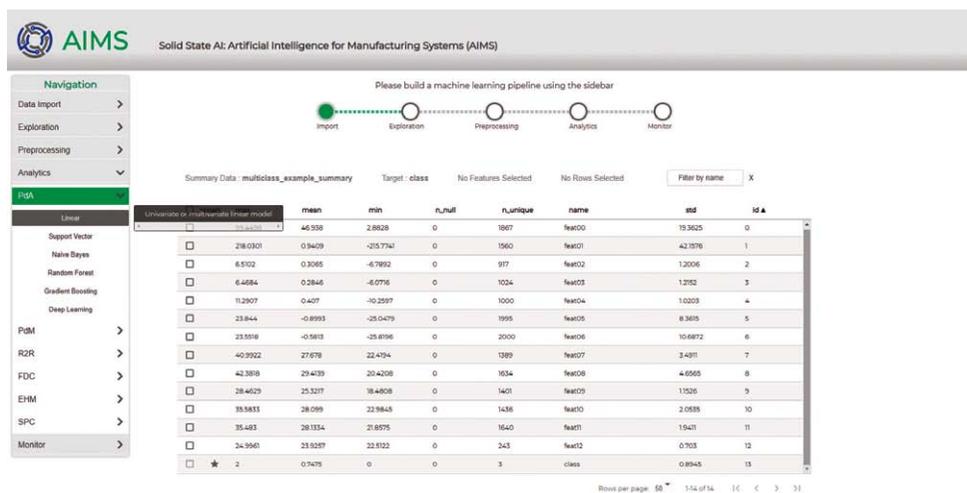


Bild 5: Prädiktive Analytik (PdA): Anwender haben die Wahl zwischen branchenüblichen Analyseverfahren wie Univariate (UVA) und multivariate (MVA) Analysen sowie die Wahl von Analysemethoden des maschinellen Lernens, z.B. Support von Vektor-Maschinen (SVM), Random Forest Trees oder Deep Learning.

rende Software zu debuggen, und können somit maschinelles Lernen schnell in ihren täglichen Arbeitsprozess einbeziehen.

AIMS steht als Cloud- oder Vor-Ort-Installation zur Verfügung und lässt sich in alle führenden Cloud-Infrastrukturen, Datenbanken und MES-Systeme integrieren. Die Software ist skalierbar und für schnelle Ergebnisse und den Umgang mit großen Datenmengen optimiert. Sie speichert Diagramme als allgemeine Bilddateien, sodass der Import in Excel und die Erstellung von PowerPoint-Folien einfach ist. »In einem Satz zusammengefasst: »AIMS ist ein SaaS-Software-Tool für maschinelles Lernen, das von den Herstellern verwendet wird, um ihre Umsätze zu steigern und die Kosten zu senken, indem sie den Ertrag und den Yield erhöhen«, so die Kurzbeschreibung von Abhi Rampal.

Wird es also künftig Produktionsleiter, Prozess- und Geräteingenieure sowie -techniker überflüssig machen? »Ganz im Gegenteil«, antwortet Abhi Rampal. »Wir wenden uns mit AIMS gerade an diese Experten, denn damit versetzen wir sie in die Lage, ihr Prozesswissen durch datengestützte Analysen zu ergänzen, um ihre Fertigungslinie zu optimieren.«

Die Kombination aus datengesteuerter Betrachtungsweise und den entsprechenden Vorhersagen werde sie entlasten, vom bisherigen Tagesstress befreien, sodass sie die Erträge schneller steigern können als bisher. Genaue Vorhersagen zu Geräte- und Prozessfehlern sowie zu den Geräte- und Prozesskalibrierungsparametern sind nun möglich. Außerdem lassen sich die Ursachen für Ertragsverluste viel besser als bisher aufspüren. (ha)

Anzeige

**WIBU SYSTEMS** CodeMeter – Katalysator der IoT-getriebenen Wirtschaft

**Nachbau verhindern**  
**Geräte individualisieren**  
**Cybersecurity**  
**Mehr Geräte verkaufen**

Kundenorientierter Ansatz  
 Digitaler globaler Marktplatz  
 Bestehende und neue Systeme

Von der Cloud bis zu FPGAs  
 Software, Firmware und sensible Daten

QR Code | Schützen Sie Ihre Produkte jetzt [s.wibu.com/sdk](http://s.wibu.com/sdk)

+49 721 931720  
[sales@wibu.com](mailto:sales@wibu.com)  
[www.wibu.com](http://www.wibu.com)

Effektive Materialforschung

# Voraussetzung für 5G, KI und Big Data

*Neue Wege für die effiziente und schnelle Entwicklung von Materialien für ICs schlägt Merck Performance Materials ein:*

*Sie sind die Voraussetzung, um neue IC-Generationen entwickeln zu können, ohne die das gewaltig wachsende Datenvolumen durch Techniken wie 5G, KI und autonomes Fahren nicht beherrschbar wäre.*

**E**s sind dringend neue Prozesstechniken für die Fertigung von Chips erforderlich, genauso wie neue Chip-Architekturen. Beide benötigen dringend neue Materialien, ohne die sie die gewünschten Leistungssteigerungen niemals erreichen könnten«, sagt Ralph Dammel, Technology Expert Performance Materials von Merck – und strotzt vor Optimismus: »Denn es sind genau die Materialien, auf deren Entwicklung sich Merck Performance Materials konzentriert.«

Mit der stark wachsenden Nachfrage nach neuen Materialien für die Chip-Fertigung hatte Merck schon seit einigen Jahren gerechnet. Deshalb hat sich das Unternehmen – bisher im Elektronikbereich der führende Hersteller von Materialien für die Fertigung von Displays – zu einem der größten Hersteller von Materialien für die IC-Fertigung gewandelt.

Dazu hatte wesentlich die vor einem Jahr abgeschlossene Übernahme von Versum beigetragen, einem Spezialisten für Materialien, die in der Halbleiterfertigung eingesetzt werden. Rund 6 Mrd. Euro hatte Merck für den Kauf ausgegeben und steigert damit den Jahresumsatz der Performance-Materials-Sparte auf ca. 3,6 Mrd. Euro. Mit den Halbleitermaterialien erwirtschaftet Merck Performance Materials bereits einen Umsatzanteil von 60 Prozent.

Dagegen schien die Übernahme der amerikanischen Intermolecular ebenfalls im vergangenen Jahr weit weniger spektakulär und ein kleiner Fisch zu – schlug sie doch mit „nur“ 60 Mio. Euro zu Buche. Doch Kai Beckmann, Mitglied der Geschäftsleitung und CEO Performance Materials, der den Ausbau der Halbleitermaterialien maßgeblich vorangetrieben hat, sieht darin den entscheidenden Schritt:



Kai Beckmann, CEO Merck Performance Materials

„Weil wir jetzt Materialien für Halbleiter unter realistischen Bedingungen in einer vollständigen Produktionsumgebung erforschen, verarbeiten und testen können, war die Übernahme von Intermolecular für uns von höchster strategischer Bedeutung.“

»Wir sind jetzt der einzige Materialzulieferer weltweit, der alle Schritte der Halbleiterfertigung abdeckt.«

*Ein bisschen Prozesstechnik für ICs*

Um zu erkennen, warum das so wichtig ist, ein kurzer Blick darauf, wie diese Wertschöpfungskette konkret aussieht: Die zentralen Prozessschritte finden in der Front-End Fab statt, also dort, wo die ICs auf den Wafern strukturiert werden. Danach werden sie aus den Wafern herausgeschnitten und in ihre Gehäuse gesetzt. Diese Montage- oder Packaging-Prozesse finden in den Back-End Fabs statt. Über die letzten Jahre hat das Packaging einen gewaltigen Auftrieb erfahren. Denn da-



Ralph Dammel, Technology Expert von Performance Materials

„Wir werden in Zukunft von CMOS weggehen; das dürfte zwar noch mindestens fünf Jahre in der Zukunft liegen, doch die Entwicklungen, die bereits vorangetrieben werden, sind sehr, sehr vielversprechend.“

mit die in den neuesten Prozesstechniken hergestellten ICs ihre Leistungsfähigkeit voll ausspielen können, müssen die ICs bzw. ihre Gehäuse sehr eng neben- oder übereinander platziert werden. Das erfordert ganz neue Fertigungstechniken, die unter dem Oberbegriff „Advanced Packaging“ subsumiert werden.

Doch auch ganz am Anfang der Prozesskette tut sich Entscheidendes – und das steckt hinter der Übernahme von Intermolecular, die im Jahr 2018 einen Umsatz von 33,7 Mio. Dollar erzielt hatte. Das im Silicon Valley ansässige Unternehmen hatte nämlich Techniken entwickelt, die es erlauben, neue Materialien für Halbleiter unter realistischen Bedingungen in einer vollständigen Produktionsumgebung zu erforschen, dort in den jeweiligen Ziel-ICs zu verarbeiten und zu testen. »Wir können jetzt

in dieser Fertigungsumgebung elektrisch funktionsfähige ICs herstellen, um herauszufinden, welche Materialkombinationen jeweils die besten Ergebnisse liefern«, freut sich Ralph Dammel. »Und deshalb war die Übernahme des Unternehmens für uns von höchster strategischer Bedeutung«, ergänzt Kai Beckmann.

Bisher war die Entwicklung neuer Materialkombinationen nämlich ein mühevoller Prozess, der in den Labors von Merck seinen Anfang nahm. Dann mussten die Materialien in den Fabs der Kunden in den ICs verbaut und anschließend getestet zu werden. Auf Basis dieser Rückinformationen wurden sie dann im Labor von Merck weiter auf ihre jeweiligen Anwendungen optimiert.

»Auf diesen Rücklauf müssen die Ingenieure jetzt nicht mehr warten, weil die Ziel-ICs im eigenen Haus designt und in der Produktionsstätte von Intermolekular gefertigt werden können. »Mit den Learning-, Simulations- und Experimentier-Plattformen von Intermolecular können wir den Entwicklungsprozess und die Lernzyklen um den Faktor drei bis fünf beschleunigen«, erklärt Ralph Dammel. »Zudem können wir die Werkstoffe präziser analysieren und die Kosten sowie die Risiken für die Erforschung neuer Materialien signifikant senken. Darüber hinaus unterstützen wir unsere Kunden bei der Suche nach völlig neuen Materialien und stärken damit unseren Kundenfokus.« Diese Möglichkeiten will Merck nicht nur intern nutzen, sondern auch Dritten als Dienstleistungen zur Verfügung stellen.

Doch warum ist das überhaupt so wichtig? »Während die IC-Hersteller anfangs mit einer Handvoll chemischer Elemente ausgekommen sind, finden mittlerweile 50 Prozent der Elemente des Periodensystems Einsatz in Materialien, die den ICs der neuesten Generationen erst ihre hohe Leistungsfähigkeit verleihen«, erklärt Kai Beckmann. Nur so lassen sich ICs mit den Strukturgrößen herstellen, wie sie im 5-nm-Node zum Einsatz kommen.

Das Schöne dabei: Der Bedarf an immer neueren Generationen wird weiter steigen. Kai Beckmann nennt dazu eine Reihe von Zahlen: Die Datenmenge weltweit wird mit 30 Prozent pro Jahr in die Höhe schießen, 5G-Technologien wachsen mit einer Wachstumsrate von 122 Prozent pro Jahr, KI mit 33 Prozent, IoT-Sensoren mit 24 Prozent, Data Center Services mit 13 Prozent und autonomes Fahren mit 18 Prozent pro Jahr. Was nur einen Schluss zulässt: Der Bedarf an immer leistungsfähigeren Speicher-ICs und Prozessoren wird weiter kräftig wachsen.

### So geht das nicht weiter

Allerdings hat die Natur weiteren Leistungssteigerungen hohe Hürden entgegengesetzt. Denn die Skalierung entsprechend Moore's Law kommt an die physikalischen Grenzen: 5-nm-Prozessoren werden heute bereits gefertigt, 3 nm und 2 nm sind absehbar, da ist es kein weiter Weg mehr bis zu 0,5 nm – der Abstand der Siliziumatome untereinander im Kristallgitter. Spätestens dann wäre das so oft fälschlicherweise prognostizierte Ende von Moore's Law zwingend erreicht.

Ein weiteres großes Problem: Schon die ICs früherer Prozessorgenerationen wurden so heiß wie die Brennstäbe in Kernkraftwerken. Noch höhere Energiedichten ließen das Silizium schmelzen – ein Grund dafür, dass die Taktfrequenzen der Prozessoren seit mehr als 15 Jahren stagnieren.

Neue Ansätze, um trotz der Skalierungs- und Wärmeprobleme die Dichte der Transistoren pro Flächeneinheit zu erhöhen, gibt es bereits. Ein Beispiel sind die 3D-NAND-Flash-ICs. Hier ist es den Herstellern gelungen, in die dritte Dimension vorzustoßen und die Speicherzellen in vielen Schichten – mittlerweile mehr als 100 – übereinander zu stapeln. Schon 96 solcher Schichten von Speicherzellen erreichen ein Verhältnis von Höhe zu Breite (Aspect Ratio) von über 40:1, das entspricht vier übereinander gedachten Burj-Khalifa-Hochhäusern. Die früher üblichen 2D- durch 3D-Strukturen zu ersetzen, um die Speicherfähigkeit der Chips in die Höhe zu treiben, war nur durch die Entwicklung neuer Materialien möglich.

Doch nicht nur die Speicher-ICs gehen in die dritte Dimension: »Die Roadmap zu den Prozessoren, die im Jahr 2030 auf dem Markt kommen werden, steht bereits fest«, erklärt Dammel. Der erste Schritt wird darin bestehen, die Transistoren in Logik-Chips in drei bis sieben Lagen von „Transistor-Nanoblättern“ übereinander anzuordnen. In der nächsten Entwicklungsstufe – der Vertical-CMOS-Technik – werden die Speicher-Strukturen oberhalb der Logikstrukturen auf den Prozessoren monolithisch integriert. Viele Tricks werden auf dieser Ebene bereits ins Spiel kommen: Beispielsweise Spintronics, um das verlustreiche Hin- und Herschieben von Ladungen zu vermeiden, die Selective-Atomic-Layer-Deposition-Prozesse für die On-Chip-Verbindungen und Vias, Sub-Boltzmann-FETs und Graphen-Materialien für das Temperaturmanagement. Diese Verbesserungen alleine werden viele neue Materialkombinationen erfordern.



## Gehirn und Computer

Nach Schätzungen von Experten von IBM liegt die Rechenleistung des menschlichen Gehirns im Bereich zwischen 1 und 10 Exaflops, die Speicherkapazität zwischen 4 und 5 PB. Dabei nimmt das Gehirn 20 W auf. Dennoch ist die Energieaufnahme gemessen am Gesamtgewicht eines Menschen enorm: Es wiegt rund 1300 g, konsumiert aber 25 Prozent des Energiebedarfs des Körpers. Wollte man die Leistung des Gehirns – gemessen in eFLOPS und PB – mit einem Computer realisieren, so wären dafür zehn Supercomputer vom Typ Summit von IBM erforderlich. Sie wiegen 3400 t, beanspruchen die Fläche von 10 Tennisplätzen und verbrauchen 150 MW Energie. (ha)

Was genauso auch für das Advanced Packaging am anderen Ende der Wertschöpfungskette gilt: Hier halten in abgewandelter Form Techniken Einzug, die aus dem Front End bekannt sind wie etwa die Lithografie, aber auch ganz neue Methoden, um Chipllets, Fan-out Wafer-Level- und Panel-Level Chips und optische Verbindungen realisieren zu können, um nur einige zu nennen.

Doch die Entwicklung wird weiter voranstürmen, und hier sieht Ralph Dammel die größten Chancen: Die Von-Neumann-Architektur gilt es abzulösen. Denn deren Kennzeichen es ist, dass die Daten zwischen den getrennten CPU- und Speichereinheiten ständig über Busse hin und her geschoben werden müssen – was sehr viel Energie kostet und Wärme produziert. Zudem können die erforderlichen niedrigen Fehlerraten kaum noch erreicht werden.

### Von Neumann zu Neuronen

Doch es gibt einen Ausweg: neuromorphe Chips, die ähnlich arbeiten wie das Gehirn von

Anzeige



Lebewesen. Die Basiseinheiten sind Neuronen, die gleichzeitig als logische Elemente wie als Speicher fungieren. Weil in neuromorphen Chips die Von-Neumann-Trennung von CPU- und Speichereinheiten aufgehoben ist, lassen sich bereits signifikante Reduzierungen der Energieaufnahme erzielen. Was mindestens ebenso interessant ist: Es wurde schon gezeigt, dass neuromorphe Systeme selbst bei Fehlerraten von 40 Prozent noch gut funktionieren, sie sind also fehlertolerant, was ein weiterer großer Vorteil gegenüber der Von-Neumann-Architektur ist.

Doch was ist unter „neuromorphen Chips“ bzw. „Neuromorphic Computing“ konkret zu verstehen? Wie so häufig sind die Begriffe nicht scharf. Dem biologischen Vorbild Gehirn am nächsten kommen die asynchron arbeitenden Spiking Neural Networks (SNNs). Doch auch das In-Memory Computing (hier sind die Spei-

chereinheiten in die Logik integriert) sowie die vielen neuronalen Netze (vor allem Convolutional Neural Networks (CNNs), die heute in der Mustererkennung schon weit verbreitet sind und synchron arbeiten), werden üblicherweise zum Neuromorphic Computing gezählt.

Aber selbst die wenigen derzeit erhältlichen SNN-Chips bilden das SNN auf die gewöhnliche CMOS-Logik ab, wie etwa der „Akida“ von Brainchip. Noch effektiver wäre es, die herkömmlichen Transistoren durch Elemente wie Memristoren zu ersetzen, die den biologischen Neuronen auch in ihrer Hardware ähneln. Was dann auch bedeuten würde, die CMOS-Logik zumindest teilweise zu verlassen.

Für Ralph Dammel jedenfalls steht fest: »Auch wenn CMOS noch sehr lange dominieren wird: Wir werden von CMOS weggehen; das dürfte zwar noch mindestens fünf Jahre in der Zu-

kunft liegen, doch die Entwicklungen, die bereits vorangetrieben werden, sind sehr, sehr vielversprechend.« Das Allerschönste für ihn: Die Technologien, die CMOS hinter sich lassen, benötigen erst recht von Grund auf neu zu entwickelnde Materialien – und zwar in sehr vielen unterschiedlichen Ausprägungen. Genau das Richtige für die von Intermolecular entwickelten Simulations- und Analysemethoden sowie die Prototypenproduktion. Deshalb ist er überzeugt, dass Merck Performance Materials schon in der Entwicklung der kommenden CMOS-Generationen die erforderlichen Materialien schnell zur Serienreife bringen kann und erst recht gut gerüstet ist für die Explosion des Materialbedarfs in der Nach-CMOS-Ära. »Auch wenn man das auf den ersten Blick übersehen mag: Wir als Spezialist für die Materialentwicklung machen den Weg zur weiteren Digitalisierung erst frei.« (ha) ■

Ladeinfrastruktur für Busse

# Ohne Kühlung keine Schnellaufladung

*Die Kühlung ist eine entscheidende Voraussetzung für den effektiven und zuverlässigen Betrieb von Schnellladestationen im Personennahverkehr.*

**D**ie Kühlung muss schlichtweg funktionieren, damit die Busse geladen werden können und einsatzbereit sind«, sagt Bastian Thiel, Sales Manager beim Kühlttechnikspezialisten technotrans. Das gilt insbesondere für die Schnellladung. Denn während im Depot abgestellte E-Busse über Nacht mehrere Stunden lang aufgeladen werden, befinden sich auf der Strecke Schnellladepunkte, die die Fahrzeuge in wenigen Minuten mit genug Strom für mehrere Kilometer versorgen.

»Dabei entsteht viel Wärme«, erklärt Andreas Stahl, Leiter Vertrieb von SBRS, die sich unter anderem auf schlüsselfertige Ladeinfrastrukturen spezialisiert hat. »Deshalb kommt es hier auf ein schlüssiges Kühlkonzept an.« Denn die in den Ladestationen eingesetzte Leistungselektronik erreicht bei konstanten Betriebstemperaturen die höchste Verfügbarkeit und die längste Lebensdauer.

Deshalb arbeitet SBRS auf diesem Gebiet mit der in Sassenberg ansässigen technotrans zusammen, einem Spezialisten rund um Flüssigkeiten-Technologien, der die Kühlung der Schnellladepunkte übernimmt. Für ein Projekt

in Osnabrück lieferte technotrans 2017 die ersten Kühlsysteme für vier Schnellladepunkte auf der Fahrtstrecke der Busse und eine für eine Ladestation im Depot. 2019 erhielt das Unternehmen den Auftrag für weitere 16 Schnelllader zu 300 kW und 50 Depotlader zu 150 kW. Damit sind zum Ende des Jahres 2021 rund 80 Prozent der gesamten Fahrzeugflotte der Stadt Osnabrück batterieelektrisch unterwegs. Die Zusammenarbeit zwischen SBRS und technotrans erstreckt sich mittlerweile auf Projekte in mehr als 15 europäischen Städten von Brüssel bis Venedig.

Meist setzt SBRS in den Schnellladepunkten die Pantograf-Technologie ein. »Der Ladevorgang startet automatisch innerhalb von fünf bis zehn Sekunden, nachdem ein Bus am Schnellladepunkt eingefahren ist und den Pantografen kontaktiert hat – eine manuelle Aktivierung ist nicht notwendig«, sagt Stahl. Fahrzeug und Ladungselektronik bauen in dieser kurzen Zeit eine Kommunikation auf und tauschen im Rahmen eines Handshakes Leistungsparameter aus, beispielsweise den Batteriestatus. Dabei übermittelt das Batteriemagementsystem die entsprechenden

Anforderungen des Fahrzeugs an die Ladestation, die daraufhin die benötigte Leistung bereitstellt. Anschließend startet der Ladevorgang. Die Haltedauer des Busses insgesamt hängt vor allem vom jeweiligen Fahrzeugtyp, Batteriesystem und der Fahrtstrecke ab.

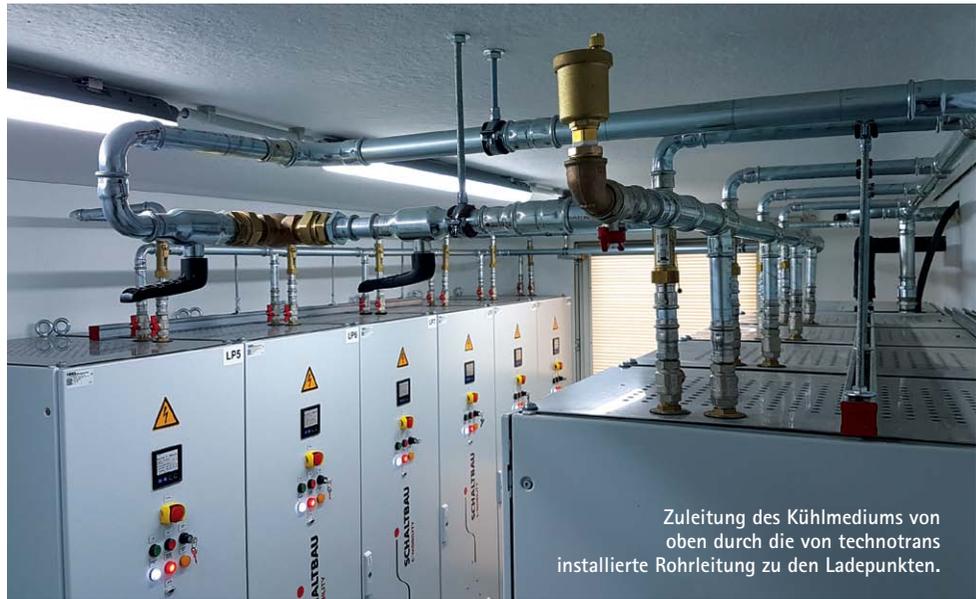
### Maßgeschneiderte Kühlkonzepte

technotrans entwickelte für alle Projekte maßgeschneiderte Konzepte, die exakt auf die Anforderungen der SBRS zugeschnitten sind. Dass dabei zuweilen sehr spezifische Systeme gefragt sind, zeigt das Beispiel Düsseldorf. Hier installierte technotrans eine passive, flüssigkeitsbasierte Zentralkühlung, die ohne Einsatz eines Kompressors arbeitet. Das bedeutet, das Kühlmedium wird über eine Pumpe durch die Ladepunkte zirkuliert. Das Medium wird außerdem in einem Luft-Wasser-Wärmetauscher (also dem Rückkühler) gegen die Umgebungsluft gekühlt und fließt dann wieder zum Ladepunkt. Der Rückkühler befindet sich auf dem Dach eines kleinen Betonhäuschens, dessen Inneres zehn Ladepunkte und die Pumpen beherbergt. Alle Ladepunkte werden zentral über einen Rückkühler versorgt. Die Kühlleistung pro Ladepunkt beträgt rund 6,5 bis 13 kW.

Um die Verfügbarkeit sicherzustellen, setzten SBRS und technotrans an neuralgischen Punkten auf Redundanz. Beim oben genannten zentralen Kühlsystem hat technotrans beispielsweise den Rückkühler mit mehreren frequenzgeregelten Lüftern ausgestattet – sollte einer ausfallen, wird also immer noch gekühlt. Die Pumpstation verfügt zudem über insgesamt zwei Pumpen, die zeitlich alternierend laufen, um die Versorgung der Ladepunkte mit Kaltwasser abzusichern. Auch bei der dezentralen Kühlung schafft technotrans eine gewisse Gesamtredundanz, um Stillstände zu vermeiden.

### Hohe Energieeffizienz, niedriges Geräuschniveau

Ein maßgeblicher Aspekt für SBRS war die energieeffiziente Auslegung. »Die technotrans-Kühler haben einen relativ geringen Eigenenergieaufwand, um die entstehende Verlustwärme abzuleiten. Dabei liegt der Vorteil nicht unbedingt in der Einsparung, sondern darin, dass diese Energie gar nicht erst erzeugt werden muss«, so Stahl. Das erreicht technotrans durch den Einsatz drehzahl geregelter Komponenten in seinen Kühlsystemen. Sie stellen eine bedarfsgerechte Leistung so-



Bilder: SBRS

gar im Teillastbetrieb bereit und spielen auch bei der Lautstärke eine wichtige Rolle. »Bei diesen Projekten sprechen wir von einer städtebaulichen Integration in Wohngebiete, die unter anderem der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm unterliegt. Vereinfacht ausgedrückt müssen wir nicht nur die vorgegebenen Lautstärkegrenzwerte einhalten, sondern dabei auch das akustische Abstrahlverhalten der schallemittierenden Quellen berücksichtigen«, erklärt Stahl.

Die Lautstärke des Kühlsystems ist abhängig von der Lüfterdrehzahl, die wiederum von der Umgebungstemperatur und der eingestellten Solltemperatur abhängt. Um die Lautstärke möglichst gering zu halten, entwickelte technotrans ein spezielles Konzept zum bedarfsgerechten Leistungsabruf: »Mit steigender Umgebungstemperatur erhöht sich auch die Toleranz im Sollbereich, um die Lüfterdrehzahl bis zu einem gewissen Punkt langsam ansteigen zu lassen«, erklärt Thiel. Konkret heißt das:

Beträgt die Temperatur des Kühlmediums aufgrund der warmen Umgebungsbedingungen 26 °C, während die Solltemperatur auf 25 °C eingestellt ist, dreht der Lüfter nicht gleich auf 100 Prozent Leistung, um diesen Unterschied auszugleichen, sondern startet im niedrigen und damit auch geräuscharmen Leistungsbereich.

Der Bedarf an flächendeckender Ladeinfrastruktur wächst weiter; der öffentliche Personennahverkehr gilt als einer der Vorreiter im Bereich der Elektromobilität. Deshalb konnte SBRS sei der Gründung im Jahr 2017 wachsen. Seitdem ist die Zahl der Mitarbeiter von 44 auf 93 gestiegen, der Umsatz hat sich verdreifacht. Für den öffentlichen Nahverkehr setzt SBRS zumeist auf ein Ladekonzept mit zwei zentralen Säulen: »Die Kombination aus Depot- und Streckenladung ist unserer Meinung nach die Zukunft der nachhaltigen Mobilität«, sagt Andreas Stahl. (ha)



Corona beflügelt mehr denn je

# Unternehmen treiben Digitalisierung voran

*Europäische und deutsche Unternehmen haben in wenigen Monaten umgesetzt, wozu sie sonst Jahre gebraucht hätten. Sie haben die digitalen Transformation in diesem Jahr entscheidend vorangetrieben, so das Ergebnis der Marktstudie „Digital Transformation Index 2020“, die Dell Technologies jetzt veröffentlicht hat.*

**M**it dem „Digital Transformation Index“ von Dell Technologies liegt jetzt eine der ersten Studien vor, die die Digitalisierungsmaßnahmen von Unternehmen in der Covid-19-Pandemie untersucht hat. Das Ergebnis: 61 Prozent der deutschen und 72 Prozent der europäischen Unternehmen stellen ihre Geschäftsmodelle auf den Prüfstand, etwa drei Viertel haben ihre Transformationsprogramme forciert (Deutschland: 72 Prozent, Europa: 75 Prozent).

Für die Studie befragt Dell Technologies alle zwei Jahre mehrere tausend Business-Entscheider mittlerer und großer Unternehmen weltweit. Gab es zwischen 2016 und 2018 nur geringe Veränderungen am Digitalisierungsstand der europäischen Unternehmen, so hat sich das Bild nun deutlich gewandelt: Mittlerweile zählen 36 Prozent zu den Digital Adopters und 6 Prozent zu den Digital Leaders – vor zwei Jahren waren es nur 20 beziehungsweise 4 Prozent.

Digital Adopters verfügen über einen ausgefeilten Transformationsplan, während bei Digital Leaders die digitale Transformation bereits fest in der DNA des Unternehmens verankert ist. Am anderen Ende des Spektrums befinden sich die Digital Laggards – Nachzügler, die keinen Digitalisierungsplan haben und nur wenig in ihre Transformation investieren. Nur noch 2 Prozent der Unternehmen in Europa fallen 2020 in diese Kategorie. Viele Unternehmen, die sich bislang kaum mit Digitalisierungsthemen beschäftigt hatten, tun das mittlerweile und sind im Digital Transformation Index in höhere Kategorien aufgestiegen.

Deutschland liegt mit 6 Prozent Digital Leaders im europäischen Durchschnitt und weist mit 38 Prozent sogar mehr Digital Adopters

auf, hat aber auch 5 Prozent Digital Laggards – mehr als Frankreich, Großbritannien, Italien, die Niederlande, Polen, Spanien und Schweden.

## Hindernisse der digitalen Transformation

Die Pandemie hat zwar den digitalen Wandel weltweit beschleunigt, doch Unternehmen stehen weiterhin vor einigen Herausforderungen bei ihrer Transformation. 94 Prozent sehen sich mit Hindernissen konfrontiert – die drei größten in Europa sind dem Digital Transformation Index 2020 zufolge:

1. Fehlende Budgets und Ressourcen (Europa: 29 Prozent, Deutschland: 28 Prozent)
2. Die Datenflut und Probleme, Erkenntnisse aus Daten zu gewinnen (Europa: 28 Prozent, Deutschland: 34 Prozent)
3. Datenschutz- und Cybersecurity-Bedenken (Europa: 27 Prozent, Deutschland: 31 Prozent)

## Agilere IT statt Basistechnologien

Vor der Pandemie konzentrierten europäische Unternehmen ihre Investitionen stärker auf Basistechnologien denn auf neue, aufstrebende Technologien. Die einschneidenden Veränderungen in diesem Jahr haben jedoch bei 85 Prozent (Deutschland: 84 Prozent) zu der Erkenntnis geführt, dass sie eine agilere und skalierbare IT-Infrastruktur benötigen, um auf unvorhergesehene Ereignisse reagieren zu können. In den kommenden drei Jahren sollen die größten Investitionen daher in die folgenden Bereiche fließen:

- Cybersecurity
- 5G-Infrastruktur und 5G-fähige Hardware
- Datenmanagement-Lösungen
- Datenschutz
- Hybrid-Cloud-Umgebungen

Viele Unternehmen in Europa erkennen die Bedeutung neuer Technologien. So rechnen 81 Prozent mit einem verstärkten Einsatz von Augmented Reality, um Dinge schneller zu lernen oder zu reparieren. 83 Prozent gehen davon aus, dass künstliche Intelligenz und neue Datenmodelle dabei helfen werden, mögliche Störungen des Geschäftsbetriebs vorherzusagen. Und 72 Prozent erwarten, dass das Wirtschaftsleben durch Blockchain-Technologien fairer wird.

## Wenig Investitionen in KI

Trotz dieser Einschätzungen planen in den nächsten drei Jahren aber nur 16 Prozent Investitionen in Virtual und Augmented Reality, nur 27 Prozent wollen in KI investieren und lediglich 15 Prozent in Blockchain-Technologien.

## Untersuchungsmethode

Zwischen Juli und August 2020 hat das unabhängige Marktforschungsunternehmen Vanson Bourne im Auftrag von Dell in 18 Ländern insgesamt 4300 Geschäftsführer und Business-Entscheider auf C-Level befragt, darunter 1900 in Europa. Es ist die dritte Untersuchung dieser Art; der erste Digital Transformation Index wurde 2016 erstellt, der zweite 2018. (ha)

Kontakte für jeden Einsatzfall

# Kundenspezifische Steckverbinder ab Lager

*PEI-Genesis verfügt über einen der größten Lagerbestände an Steckverbindern weltweit. Das Besondere: Der Distributor nutzt die Komponenten, um kundenspezifische Steckverbinder für besonders hohe Anforderungen zu bauen. Jonathan Parry, Senior Vice President & Managing Director Europe, gibt einen Einblick in das Geschäftsmodell und in außergewöhnlichen Kundenprojekte.*

**Markt&Technik: Ihr Unternehmen fokussiert sich auf die ausschließliche Distribution von Steckverbindern und Steckverbinder-Baugruppen. Wie grenzen Sie sich von anderen Distributoren, aber auch von Steckverbinder-Herstellern ab?**

*Jonathan Parry:* Wir haben heute rund 125,5 Millionen Teile auf Lager. Das heißt, wir können auf eine enorme Menge an Steckverbinder-Komponenten zurückgreifen, diese Bauteile an die individuellen Anforderungen des Kunden anpassen und innerhalb von nur 48 Stunden ausliefern.

Die Welt der Steckverbinder ist unglaublich komplex und vielfältig. Allgemeine bzw. breit aufgestellte Distributoren können ihren Kunden oft nicht das gleiche Maß an Know-how und Beratung bieten wie wir als Spezialist für Steckverbinder und Steckverbinder-Baugruppen. Wendet sich der Kunde dagegen direkt an einen typischen Hersteller aus der Branche, muss er oft acht, zwölf oder sogar 16 Wochen auf sein Produkt warten und es können zum Teil beträchtliche Mindestbestellmengen anfallen. Bei uns ist die Mindestbestellmenge in bestimmten Fällen nur ein einziger Artikel. Das bedeutet, wir können sowohl kleine Kunden mit einem einmaligen Bedarf als auch große, multinationale Unternehmen wie Boeing, Siemens und Schlumberger optimal versorgen.

**Welche Logistik halten Sie dafür bereit?**

Wir verfügen über drei große Distributionszentren: Das europäische Zentrum befindet sich in Southampton, England; die beiden anderen Zentren sind in South Bend, Indiana, und in Zhuhai, China. An all diesen Standorten haben wir einen gespiegelten Betrieb, sodass wir Redundanz sicherstellen und Kapazitäten

je nach Bedarf flexibel verschieben können. Gegenwärtig sind wir dabei, unsere Website und unsere E-Commerce-Plattform zu überarbeiten, damit Kunden, die bereits wissen, was sie benötigen, die Produkte noch schneller bestellen können.

**Welche Steckverbinder-Marken haben Sie in Ihrem Programm?**

Wir sind zertifizierter Vertriebspartner für die weltweit größten Hersteller von Steckverbindern, darunter TE Connectivity, Amphenol, ITT Cannon, Souriau und Conesys. Das Besondere ist, dass wir von diesen Herstellern zertifiziert sind, Steckverbinder nach ihren eigenen Spezifikationen zu bauen. Das ist für uns sehr

wichtig und wir arbeiten hart daran, das auch beizubehalten.

Dieses Portfolio ermöglicht es uns, Millionen an Kombinationen zu realisieren. Wir halten fast alle unsere Bestände als Einzelkomponenten vor, sodass wir hochflexibel bleiben. Wir können zum Beispiel das Gehäuse des einen Steckverbinders verwenden und es mit dem Einsatz eines anderen Steckers kombinieren, während der Kontakt von einem dritten Produkt kommen kann. Um diese Kombinationsmöglichkeiten voll ausspielen zu können, müssen wir über ein erstklassiges Fachwissen verfügen. Das hilft uns dabei, verschiedene Alternativen und somit für unseren Kunden die beste Lösung für seine individuellen Anforderungen zu finden.

**PEI-Genesis ist ein US-amerikanisches Familienunternehmen, das seit über 70 Jahren in der Steckverbinder-Branche tätig ist. Wie wichtig ist für Sie der deutsche Markt?**

Wir sind vor mehr als zwölf Jahren in den deutschen Markt eingetreten. Deutschland ist für uns definitiv ein wichtiger Markt. Unter anderem haben wir eine Niederlassung in Stuttgart aufgebaut und investieren aktuell stark in die Entwicklung industrieller Kompetenzen, um auch unsere deutschen Kunden optimal versorgen zu können.

**Lassen Sie uns einen Blick auf die einzelnen Applikationen werfen. In welchen Branchen sind Ihre Kunden typischerweise aktiv?**

Wir adressieren ganz unterschiedliche Absatzmärkte, darunter Militär, Luftfahrt, Schienenverkehr, Industrie, Öl und Gas. In der Regel



Jonathan Parry, PEI-Genesis

*„Wir sind zertifizierter Vertriebspartner für die weltweit größten Hersteller von Steckverbindern, darunter TE Connectivity, Amphenol, ITT Cannon, Souriau und Conesys. Das Besondere ist, dass wir von diesen Herstellern zertifiziert sind, Steckverbinder nach ihren eigenen Spezifikationen zu bauen.“*



Das Produktionsmodell ist speziell auf kurze Umrüstzeiten ausgerichtet. Im Werk in Southampton, Großbritannien, gehen jeden Tag rund 500 bis 600 aktive Bestellungen ein, die unterschiedliche Arten von Steckverbindern betreffen.

liefern wir Steckverbinder insbesondere für – wie wir sagen – gefährliche Anwendungsgebiete. Dazu gehören Applikationen mit extremen Temperaturen, starken Vibrationen, Staub oder Salzwasser.

Unser Fokus liegt im Wesentlichen darauf, für beliebige Herausforderungen die jeweils richtige Steckverbinderlösung zu finden. Das kann zum Beispiel ein Steckverbinder für ein Triebwerk im Flugzeug sein, bei dem neben Platz und Gewicht auch die hohen Temperaturschwankungen eine Herausforderung darstellen. Die Kunden kommen meist dann zu uns, wenn der Steckverbinder in kritischen, wichtigen Anwendungen zum Einsatz kommen soll und sie einen verlässlichen Partner benötigen, dem sie vertrauen können.

### Welchen Steckverbinder-Typ verkaufen Sie demzufolge am häufigsten?

Den weitaus größten Teil unserer Verkäufe nehmen Rundsteckverbinder ein. Der am weitesten verbreitete Typ ist der 38999, der somit auch eines unserer meistverkauften Produkte ist. Dieser Steckverbinder hat den Vorteil, dass er sehr robust ist. Er kann tausendfach verbunden, getrennt und wieder angeschlossen werden – und das in einer Vielzahl von möglichen Anwendungen. Mittlerweile gibt es verschiedene Weiterentwicklungen dieses Steckers. Neben den klassischen Varianten mit Bajonettverriegelung sind neue Push-Pull-Versionen verfügbar, die sich schneller anschließen lassen als die Schraubvariante. Außerdem werden leichtere Materialien oder Verbundwerkstoffe verwendet, um Gewicht

zu sparen oder kostengünstiger zu sein, je nach Kundenanforderung.

### Gibt es tatsächlich so große Unterschiede bei den einzelnen Steckern?

Es reicht nicht aus, einfach nur nach einem 38999 zu fragen. Der 38999-D-Sub-Steckverbinder oder auch der 26482 sind große Produktfamilien mit einer enormen Vielfalt unterschiedlicher Varianten. Und hier gilt es sicherzustellen, dass man die für den Kunden optimal passende Lösung findet. Es ist eine sehr komplizierte Branche.

### Können Sie ein Beispiel für eine besondere Produktentwicklung bzw. ein besonderes Projekt von PEI-Genesis nennen?

Es gab zum Beispiel ein Projekt bei unserem Kunden Boeing, bei dem wir all unsere Stärken einbringen konnten. Ein Flugzeug war in Chicago gelandet und Boeing konnte die richtige Steckverbinder-Komponente nicht beziehen. Natürlich war es sowohl für Boeing als auch für die Fluggesellschaft extrem wichtig, die Maschine so schnell wie möglich wieder in die Luft zu bekommen. Wir erhielten die Anfrage an einem Freitagnachmittag. Unsere Mitarbeiter konnten basierend auf den Zeichnungen des Kunden ein geeignetes Bauteil finden und das Team arbeitete bis Samstag, um diesen Steckverbinder zu bauen. Das Produkt wurde am Sonntagmorgen im Flugzeug installiert, sodass die Maschine später am gleichen Tag wieder fliegen konnte. Innerhalb von nur 48 Stunden haben wir die richtige Lösung gefunden, die entsprechenden Kompo-

nenten beschafft und den benötigten Steckverbinder gebaut.

### Und was war das für ein Steckverbinder?

Wenn ich mich recht erinnere, kam der Steckverbinder im Kühlsystem des Triebwerks zum Einsatz. Ich glaube, es war ein 38999.

### Bleiben wir bei den Kundenprojekten. Welche besonders komplexe Entwicklung haben Sie schon realisiert?

Als Beispiel kann ich ein großes Projekt bei der Firma Cameron nennen, die heute zu Schlumberger gehört. Dabei ging es um eine Ölplattform in Norwegen. Wir saßen zwei Jahre lang in Konstruktionsbesprechungen, bevor wir den ersten Auftrag erhielten. Bei der Entwicklung ging es um eine neue landgestützte Bohrplattform, die ziemlich revolutionär war. Die neue Plattform konnte wesentlich schneller als herkömmliche Plattformen abgebaut und an einen anderen Ort verlegt werden. Denn wenn der Bohrer nicht auf Öl trifft, dann kann man ihn nicht einfach einpacken und es zwei Meilen weiter noch einmal probieren. Diese Plattform war jedoch wesentlich mobiler, zumindest im Vergleich zu anderen Bohrplattformen. Unser Produkt wurde im Stromversorgungssystem verwendet, um die Schlammpumpe zu betreiben.

### Als anspruchsvolles Einsatzgebiet gibt es noch die Medizintechnik. Ist das ebenfalls ein Markt, den Sie mit Ihren Produkten adressieren?

Ja, denn eine Besonderheit im Gesundheitswesen ist, dass dort teilweise Steckverbinder zum Einsatz kommen, die ursprünglich aus der Militär- oder der Sicherheitstechnik kommen. Zu Beginn des Coronavirus-Ausbruchs wurden wir zum Beispiel vom italienischen Unternehmen OMP Engineering kontaktiert, das Bahren mit Bioabdichtung herstellt. Es wurden Bahren benötigt, um Patienten zu bewegen, aber diese mussten das medizinische Personal vor Kontamination schützen. Für diese spezielle Applikation hat PEI-Genesis über 1000 Militär-Rundsteckverbinder des Herstellers ITT Cannon geliefert, die den MIL-Spezifikationen 26482 Serie I und VG95328 entsprechen. Diese Stecker werden jetzt für die Dichtungen an den Bahren verwendet.

### Sehen Sie sich eigentlich – trotz großem Produktportfolio und Kundenkreis – als eine Art Nischenanbieter?

Ja, denn wir stehen mit Distributoren in Konkurrenz, bei denen der Kunde sämtliche Komponenten – vom Chip bis zur Trittleiter – bestellen kann, während sich bei uns alles um den Steckverbinder dreht. Rund 80 Prozent

unserer Bestellungen sind Produkte, die einmal bestellt werden und dann nie wieder. Es gibt also fast so viele Produktvarianten, wie es individuelle Anwendungen gibt.

**Wie behalten Sie den Überblick und wie setzen Sie diese Produktvielfalt produktionstechnisch um?**

Für uns ist es natürlich äußerst wichtig, gute Aufzeichnungen darüber zu haben, wie jede einzelne Steckverbindung unserer Kunden zusammengestellt wird. Wir investieren viel in die Schulung unserer Mitarbeiter in Bezug auf verschiedene Anwendungen und Prozesse, je nach Produktfamilie. Zwar haben wir dedizierte Produktionslinien, aber unsere Produktionsmitarbeiter sind oft mehrfach qualifiziert, sodass wir sie dort einsetzen können, wo die Nachfrage am höchsten ist. Unser Produktionsmodell ist speziell auf kurze Umrüstungszeiten ausgerichtet. Hier in Großbritannien haben wir jeden Tag rund 500 bis 600 aktive Bestellungen, die alle für verschiedene Arten von Steckverbindern sein können. Wir müssen bei unserer Fertigungsplanung also sehr schnell und agil sein, um dieser Nachfrage gerecht zu werden und effizient arbeiten zu können.

**Und welche speziellen Dienstleistungen bieten Sie an?**

Wir bieten keine Einheitslösungen an, sondern passen auch unseren Service an die Bedürfnisse jedes einzelnen Kunden an. Zu den individuellen Dienstleistungen gehört zum Beispiel ein reservierter Bestand. Das heißt, der Kunde kann im Rahmen eines mehrjährigen Programms jeweils so viele Artikel abrufen,

PEI-Genesis liefert Steckverbinder für anspruchsvolle Applikationen, z.B. mit extremen Temperaturen, starken Vibrationen, Staub oder Salzwasser.

wie er benötigt. Zudem stellen wir auf Wunsch entsprechende Kits zusammen. Wenn für eine Anwendung fünf verschiedene Arten von Steckverbindern, vier Rückschalen, drei Zugentlastungen und vier Kordeln benötigt werden, können wir das in einem Paket zusammenfassen und unter einer einzigen Produktnummer lagern, sodass der Kunde seine Lösung problemlos abrufen kann.

**Als Spezialist für Steckverbinder haben Sie einen recht guten Überblick über verschiedene Märkte. Können Sie uns abschließend sagen, was aus Ihrer Sicht die wichtigen Trends am Steckverbinder-Markt sind?**

Steckverbinder werden schneller, leichter, billiger und kleiner. Die Geschwindigkeit, mit der sie Daten übertragen, nimmt zu. Gleichzeitig erfordern immer mehr Applikationen die Übertragung großer Datenmengen, wie zum Beispiel GPS auf landwirtschaftlichen Maschinen oder die Fernsteuerung unbemannter Luftfahrzeuge. Besonders in der Luftfahrt benötigen Kunden außerdem immer leichtere



Steckverbinder, um Gewicht zu sparen und den Kraftstoffverbrauch zu senken. Im Bereich der Elektromobilität verschieben sich gegenwärtig die Grenzen des Machbaren in Bezug auf die Steckverbinder. Wir arbeiten mit vielen großen Autoherstellern an Prototypen für Elektrofahrzeuge zusammen und sind sowohl an der Fahrzeugentwicklung als auch an der Gestaltung des Ladenetzwerks einschließlich der Ladestationen beteiligt.

Des Weiteren werden der Trend zum autonomen Fahren und die damit verbundenen Technologien zur Überwachung und Steuerung von Fahrzeugen und Maschinen künftig zu einer exponentiell steigenden Nachfrage nach Kabeln und Steckverbindern führen.

*Die Fragen stellte Corinna Puhlmann-Hespen.*

Seminaranzeigen

**Altium Designer Training**  
**High Speed Design Course mit Lee Ritchey**  
 15. - 17. Dezember 2020, Bad Homburg

Altium Designer Enduser Seminare 2020  
**Face-to-Face vor Ort UND Virtual Classroom**

- Intermediate Kurs Bitburg 21. - 24.07.2020
- Master Kurs Bitburg 28. - 30.07.2020
- Administration+Templates Kurs Bitburg 11. - 12.08.2020
- Librarian Kurs Bitburg 13. - 14.08.2020
- Intermediate Kurs Bitburg 18. - 21.08.2020
- Intermediate Kurs Bitburg 22. - 25.09.2020
- Administration+Templates Kurs Bitburg 29. - 30.09.2020
- Librarian Kurs Bitburg 01. - 02.10.2020
- Intermediate Kurs Laufenburg 06. - 09.10.2020
- High Speed Kurs Laufenburg 12. - 15.10.2020
- Master Kurs Laufenburg 13. - 15.10.2020
- Spice Simulation Kurs Laufenburg 20. - 21.10.2020

\* authorized Altium Training Center  
 www.Leonardy.com Training@Leonardy.de

**LEONARDY** Electronics  
 Leonardy Electronics GmbH  
 Westpark 2c  
 D-54634 Bitburg  
 fon: + 49-6561 4201  
 fax: + 49-6561 4313

**h\_da**  
 HOCHSCHULE DARMSTADT  
 UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**fbeit**  
 FACULTY OF  
 ELECTRICAL ENGINEERING AND  
 INFORMATION TECHNOLOGY

**Berufsbegleitende Fernstudiengänge an der Hochschule Darmstadt**

**Elektrotechnik Master of Science**  
**Zuverlässigkeitsingenieurwesen Master of Engineering**

[www.fernmaster.de](http://www.fernmaster.de) | Fachbereich Elektrotechnik & Informationstechnik  
 Birkenweg 8 | 64295 Darmstadt | [fernmaster.fbeit@h-da.de](mailto:fernmaster.fbeit@h-da.de)

Ein Fernstudienangebot in Kooperation mit dem: **zfh** Zentrum für Fernstudien im Hochschulverbund [www.zfh.de](http://www.zfh.de)

virtual.COMPAMED 2020

# Medizintechnikzulieferer im Kampf gegen Covid-19

*Parallel zur weltgrößten Medizinmesse MEDICA findet pandemiebedingt in diesem Jahr auch die COMPAMED komplett virtuell statt. 150 Aussteller aus dem Bereich der Medizintechnikzulieferer präsentieren sich dazu auf der virtual.COMPAMED.*

**W**olfram Diener, Vorsitzender der Geschäftsführung der Messe Düsseldorf, stellt im Hinblick auf die virtual.COMPAMED2020 fest: »Kooperationen in Bezug auf Entwicklung, Fertigung, Liefermanagement, Vertrieb und Vermarktung sichern Planbarkeit sowie Handlungsfähigkeit der Medizintechnikindustrie und waren selten zuvor von so hoher Wichtigkeit, wie das in der derzeitigen Phase der Fall ist. In diesem Zusammenhang leisten auch die Zulieferer einen bedeutsamen Beitrag zur Sicherstellung der Versorgung.« Auf der Veranstaltungsplattform präsentiert sich der Zulieferbereich der Medizintechnikbranche mit einem Know-how und

neuen High-Tech-Lösungen als starker Partner für die Medizintechnik-Industrie.

Im Rahmen der virtual.COMPAMED erwartet die internationalen Online-Besucher ein umfangreiches Programm aus den bestehenden drei zentralen Bereichen: Conference Area (Konferenzprogramm), Exhibition Space (Aussteller und Produktneuheiten) sowie Networking Plaza (Netzwerken/Matchmaking). Naturgemäß bilden auf dieser virtuellen Veranstaltung Neuheiten, die bei der Überwindung der Pandemie schnell und wirkungsvoll helfen können, einen Schwerpunkt. So findet am zweiten Veranstaltungstag, also am

17. November, in der Conference Area als Teil des vom Fachverband Mikrotechnik IVAM organisierten, englischsprachigen High-Tech-Forums eine eigene Session statt, die sich mit dem Thema „Fight against Coronavirus“ beschäftigt (ab 14 Uhr).

Zu den Schlüsseltechnologien in diesem Bereich zählt die Mikrofluidik, um zuverlässige und günstige Schnelltest-Verfahren beziehungsweise Point-of-Care-Diagnostik voranzutreiben. Zu den zahlreichen Vorteilen der Mikrofluidik zählen insbesondere kurze Analysezeiten, die Reduzierung der Produktionskosten sowie ein geringer Verbrauch von Pro-

COMPAMED



ALL OVER THE WORLD  
16-19 NOVEMBER 2020

Member of  MEDICAL Alliance



virtual.  
COMPAMED

Home Conference Area Exhibition Space Networking Plaza

Join the virtual.COMPAMED 2020

Conference Area

Exhibition Space

Networking Plaza

ben beziehungsweise Reagenzien. Alles Punkte, die bei der Bekämpfung der Pandemie eine große Rolle spielen.

Zu den Experten für die Auftragsentwicklung und -produktion von mikrofluidischen Einwegsystemen auf Polymerbasis zählt microLiquid. Das Unternehmen arbeitet mit mikrofluidischen Konstrukteuren und biowissenschaftlichen Prozessentwicklern zusammen, die sich auf Anwendungen in den am schnellsten wachsenden Bereichen der Life-Science- und Pharmaindustrie konzentrieren. Die Ergebnisse setzen die Abnehmer in die Lage, sowohl die Produktion kleiner Mengen und die Einrichtung neuer Produktionslinien als auch eine Massenfertigung durch den Einsatz von proprietären automatisierten und skalierbaren Technologien aufzunehmen. Mit seinem Know-how bietet sich das Unternehmen als Partner für die Entwicklung und Herstellung von vollautomatischen Probenverarbeitungs- und Molekulardiagnosesystemen an.

Ebenso relevant ist die Rolle der Mikrotechnologien im Bereich der Impfstoff- und Wirkstoffforschung. So stellt das Unternehmen Physik Instrumente (PI) im Rahmen der Forums-Session „Fight against Coronavirus“ die Rolle von Piezo-Technologien in diesem Kampf vor. »Am virtuellen Messestand thematisieren wir zudem unsere Standard- und kundenspezifischen Piezoelemente für Liquid Handling, therapeutischen Ultraschall und minimalinvasive Endoskopie sowie Transducer und Subassemblies für Ultraschall-Anwendungen«, so Annemarie



Wolfram Diener, Messe Düsseldorf

„Welch wichtigen Beitrag gerade auch die Zulieferer der Medizintechnikindustrie in der derzeitigen Phase zur Sicherstellung der Versorgung liefern, zeigt die virtual.COMPAMED2020.“

Oesterle, Managerin für Medizintechnik bei PI. »Unsere Experten sind in den Online Sessions unter anderem zur Bedeutung der Piezotechnologie in Zeiten von Covid-19 zu sehen – und im Live Chat direkt anzutreffen«.

Auch wenn der Kampf gegen das Coronavirus ein bedeutsames Thema der diesjährigen virtual.COMPAMED2020 sein wird, die virtuelle Veranstaltung ist auch darüber hinaus durchaus thematisch vielfältig. So sind etwa Biosensoren für Intensivmedizin und Management von Diabetes seit Jahren von großem Interesse. So stellt etwa Jobst Technologies, die zum Schweizer Sensorhersteller Innovati-

ve Sensor Technology gehören, einen Biosensor vor, der gleichzeitig die Messung von Glukose und Laktat, Glutamin und Glutamat aus komplexen Mischungen wie Vollblut ermöglicht. »Unsere Sensoren beweisen eine hohe Stabilität im Betrieb. Besonders die kontinuierliche Laktatmessung, die wir bisher exklusiv realisieren konnten, macht den Einsatz in der Intensivmedizin erst möglich«, erläutert Gerhard Jobst, Gründer und CEO der Jobst Technologies.

Ein weiteres bedeutendes Feld der COMPAMED ist der Bereich der „gedruckten Diagnostik“. Das VTT Technical Research Center of Finland wird zur virtual.COMPAMED2020 Kerntechnologien aus den Bereichen gedruckte Elektronik, Wearable Technology, Biosensoren und Diagnostik vorstellen, die auf Rolle-zu-Rolle-Produktionsverfahren basieren. Beim High-Tech Forum des IVAM leitet das finnische Institut eine komplette Session zum Schwerpunkt „Printed Diagnostics and 3D Printing“.

Das VT versteht sich selbst in diesem Bereich als One-Stop Shop für Forschung und Entwicklung von Lab-on-Chip-Diagnostik sowie tragbarer Medizintechnik und steht als Partner von der Konzeptphase bis zur Massenproduktion zur Verfügung. Dabei setzen die Finnen auf ihre einzigartige Fertigungsinfrastruktur für Pilotprojekte und ihre langjährige Erfahrung in den Bereichen gedruckte Elektronik, Biosensoren, drahtlose Kommunikation und Materialwissenschaften. (eg)

Anzeige

# The 4<sup>th</sup> generation best-in-class humidity sensing

[www.sensirion.com/sht4x](http://www.sensirion.com/sht4x)



SENSIRION



Deutsche Batterie- und Akku-Branche erweist sich in der Corona-Krise als überaus robust

# Umsatzrückgänge sind 2020 die Ausnahme

*Betrachtet man das Gesamtjahr, so können die Auswirkungen der Corona-Pandemie der Boom-Branche der Batterie- und Akku-Hersteller und -Konfektionäre nur wenig anhaben. Zweistelliges Wachstum bleibt die Normalität, Umsatzrückgänge die Ausnahme. Nach dem aktuellen Teil-Lockdown sind die Erwartungen für die erste Jahreshälfte 2021 verhalten.*

**E**ntgegen den schlimmen Vorahnungen zu Beginn der Pandemie sieht es in der Batterie- und Akku-Branche ganz gut aus«, fasst Jan Hetzel, Geschäftsführer von Accundu, seinen Eindruck der Branche in den letzten Monaten zusammen. Ein Eindruck, der wohl nicht täuscht, denn von den für diese Recherche befragten führenden Batterie- und Akku-Spezialisten im deutschsprachigen Raum erwartet nur ein Viertel für das laufende Geschäftsjahr 2020 einen geringeren Umsatz als im Vorjahr.

»Insgesamt ist der Markt für Batterie- und Akkutechnik weiterhin klar im Wachstum begriffen«, bestätigt auch Timo Schmidt, Head of

Battery Technology bei Jauch Quartz. »Wir sehen für das laufende Jahr in diesem Produktbereich für uns ein deutliches Umsatzplus im Vergleich zum letzten Jahr.« Auch Adrian Griese, Geschäftsführer von Omnitron Griese, geht weiterhin von einem zweistelligen Wachstum in diesem Jahr aus; »wirklich geholfen hat uns dabei, dass wir uns schon im letzten Jahrzehnt einen Namen in der Medizintechnik gemacht haben«.

Von einer knapp zweistelligen Umsatzsteigerung geht auch Josef Pfeil, Vertriebsleiter bei Dynamis Batterien, aus. »Wir werden das gesetzte Ziel erreichen, wir registrieren aber auch einen Rückgang des Auftragseingangs.« Pfeil



Branchenbarometer der Batterie- und Akkutechnik 2020

## Verblüffend stabil



Auch wenn es die eine oder andere Verzögerungen in der Lieferkette gegeben haben mag und das eine oder andere Produkt etwas später auf den Markt kam: In der Ausnahmesituation einer weltweiten Pandemie erwies sich der deutsche Markt für Batterie- und Akkutechnologie als überaus robust. Rutschten andere Branchenindizes zumindest im ersten Halbjahr 2020 ins Minus, ist das bei Batterien

und Akkus nicht der Fall. So gab der Branchenindex gegenüber der ursprünglich erwarteten Stimmung von 1,6 nur auf einen Wert von 1,18 nach. Kräftig die Erholung im zweiten Halbjahr: Mit einem Wert von 1,81 ging es steil nach oben. Dafür fielen die Erwartungen für das 1. Halbjahr 2021 angesichts des kurzfristig anberaumten Teil-Lockdowns mit 1,54 etwas zurückhaltender aus. (eg)



Oliver Sonnemann, Panasonic

„ Die Lieferzeiten haben sich verlängert und die Produktionskapazitäten durch Einhaltung der Hygienevorschriften in den jeweiligen Ländern reduziert. “



Jan Hetzel, Accundu

„ Zu Beginn des ersten Lock-downs gab es große Verzögerungen bei Entwicklungen. Nun sehen wir eine schnellere Kommunikation, da sich die Mitarbeiter an die neuen Medien gewöhnt haben. “



Marc Eichhorn, Avnet-Abacus

„ Mit Blick auf die 18650-Bauform scheint die Liefersituation entspannt, was die Position der etablierten koreanischen Hersteller sicherlich stärkt. “

geht aus diesem Grund für den Jahresbeginn 2021 von einem schwachen Start aus. »Wir sehen, von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen, keine Anzeichen für ein Einbrechen der Nachfrage«, meint Marc Eichhorn, Product Marketing Manager Batteries bei Avnet Abacus.

Dass dies auch bei Varta der Fall ist, wie Rainer Hald, CTO des Unternehmens bestätigt, ist angesichts der Erfolgsstory der letzten Jahre und der Technologie- und Marktführerschaft im Bereich kleiner Lithium-Batterien kein Wunder: »Wir sind bislang hervorragend durch die Krise gekommen. Wir sind stark gewachsen und konnten unseren Wachstumspfad konsequent verfolgen.« Wie Hald hinzufügt, »hatten wir unsere Prognose bereits zum Halbjahr 2020 nach oben korrigiert«.

Ganz ähnlich die Aussage von Marco Nover, Head of Sales Off-Highway bei Akasol: »Wir wachsen im Vergleich zu 2019 deutlich und sind zuversichtlich, die von unserem Vorstand herausgegebene Guidance mit einem Umsatzziel zwischen 60 und 70 Millionen Euro zu erfüllen.« Nover weist auch darauf hin, »dass die Eröffnung unserer Gigafactory 1 in Darmstadt sowie unseres neuen Werkes in Michigan dazu beitragen, dass wir unser Wachstum weiter kontinuierlich vorantreiben«.

Komplettiert wird die Runde der positiven Umsatzerwartungen für 2020 von Raphael Eckert, General Manager Sales & Marketing Components bei GS Yuasa Battery Germany: »Unsere aktuellen Zahlen zeigen, dass wir über dem Vorjahr abschließen werden.«

Nicht ganz so optimistisch stellt sich die Situation derzeit für Thilo Hack, Oliver Sonnemann und Werner Suter dar. »Für uns ist die Lage weiterhin angespannt. Eine Umsatzsteigerung, wie erhofft, ist nicht zu erkennen«, so Oliver Sonnemann, Department Head Sales Battery Sales bei Panasonic Industry Europe. »Wir werden 2020 nicht an die Werte und Umsätze von 2019 anschließen können«, ist sich auch Thilo Hack, Bereichsleiter Industrie bei Ansmann, sicher. Konkret wird Werner Suter, Managing Director der Schweizer Tefag Elektronik: »Wir rechnen in diesem Jahr mit einem Umsatzrückgang von 8 Prozent gegenüber 2019.«

Mag die Sichtweise der einzelnen Unternehmen auch von ihrer Produkt- und Kundenausrichtung geprägt sein, Professor Karl-Heinz

Anzeige

# Wir sind für Batterien zuständig.

renata batteries

Wir liefern durch unsere hochqualitativen Batterien die Energie für Millionen verschiedener Endgeräte auf der gesamten Welt.

Renata SA ist ein weltweit führender Schweizer Hersteller und Zulieferer von primären und sekundären Mikrobatterien. Beratung, Entwicklung und Produktion von kundenspezifischen Lösungen.

www.renata.com | sales@renata.com | +41 619 75 75 75





Professor Karl-Heinz Pettinger,  
Hochschule Landshut

„An den Universitäten haben wir geringere Anfängerzahlen, da viele Abiturienten und Abiturientinnen kein Studium mit einem virtuellen Semester beginnen möchten.“

Pettinger, der die Professur für Elektrische Energiespeicher an der Hochschule Landshut innehat, bestätigt die nach wie vor eigentlich positive Entwicklung auf dem deutschen Batterie- und Akku-Markt: »Es werden neue Zellfabriken gebaut, es tauchen neue Player wie etwa Blackstone auf, und die Forschungsinstitute wurden in den letzten 20 Jahren noch nie mit einer so umfangreichen Förderung durch BMBF, BMWi und die EU versehen wie derzeit.« Einziger Wehrmutstropfen für Professor Pettinger derzeit: »Wir haben derzeit geringere Anfängerzahlen, weil viele Abiturienten und Abiturientinnen kein Studium mit einem virtuellen Semester beginnen möchten.«

Während sich also der Markt und die Nachfrage nach Batterie- und Akku-Know-how weiter auf hohem Niveau in Deutschland bewegen, scheint es so, dass sich die Anwender zumindest noch bis Anfang nächsten Jahres an einer



Werner Suter,  
Tefag

„Alternativrouten zur Seefracht sind möglich. In Zukunft wird auch der Landweg über 11.000 km von China nach Europa ein immer wichtigerer Faktor sein.“

stabilen Preissituation und einer stabilen Lieferkette erfreuen können. So erfolgen die Lieferungen bei etablierten Lieferketten, so Eichhorn, »inzwischen im Regelfall per Seefracht«. Wurde in der Vergangenheit auch Luftfracht genutzt, scheint Seefracht nun der neue Standard zu sein. »Es fehlen die Unterflurkapazitäten bei Passagiermaschinen, der Frachtraum in Vollfrachtern ist ausgebucht«, so Griese, »wir sehen da in naher Zukunft keine Änderungen«. Diese Änderung der Lieferwege schlug und schlägt sich zum Teil in verlängerten Lieferzeiten nieder.

Wer kann, nutzt auch Alternativen. So hat sich etwa Varta unter anderem für einen Transport per Bahn über die neue Seidenstraße entschieden. »Das läuft bisher ganz hervorragend«, stellt Hald fest. Auch Suter ist der Ansicht, »dass der Landweg über 11.000 km von China nach Europa in Zukunft ein wichtiger Faktor

sein wird«. Versuche in dieser Richtung hatte es in der Branche schon vor zwei, drei Jahren einmal gegeben, doch nun scheint die neue Seidenstraße als alternative Lieferroute wirklich an Attraktivität zu gewinnen.

Während sich fast alle Befragten darüber einig sind, dass die Versorgung mit Zellen, vor allem aus China, bereits seit Monaten wieder sehr stabil läuft, gehen die Einschätzungen darüber, ob die Preisstabilität der Jahre 2019/20 weiter Bestand haben wird, auseinander. So sieht Eckert außer den normalen Rohstoff- und Währungseinflüssen keine außerordentlichen Gründe für Preissteigerungen, »im Gegenteil, der starke Euro hilft sogar, Rohstoffpreissteigerungen zu kompensieren«. Nover seinerseits verweist auf Langzeitverträge, die Akasol mit einem Batteriezellen-Lieferanten geschlossen hat; »in denen sind die Preise für die kommenden Jahre klar vereinbart«.

Auch Eichhorn, Schmidt, Pfeil, Suter und Hald rechnen weiterhin mit einem stabilen Preisniveau. Hetzel, Schmidt, Griese und Hack sehen das zum Teil anders. »Wenn die Lithium-Ionen-Hersteller ihre Produktionskapazitäten nicht schnell genug an die Bedarfssteigerungen unter anderem in der Automobilindustrie anpassen können«, so Griese, »erwarten wir einen möglichen Anstieg der Preise für Lithium-Ionen-Batterien in der ersten Hälfte des Jahres 2021.«

Ein Faktor, der Einfluss auf die Preisentwicklung 2021 haben könnte, ist nach Einschätzung von Hack die Frage, wie sich der zukünftige Bedarf von 21700- zu 18650-Zellen entwickeln wird, »und im Zusammenhang damit dann die Einteilung der Produktionslinien«. Schmidt meint zwar, dass er aktuell keine An-



Thilo Hack, Ansmann

„Wir sehen besonders in der zweiten Jahreshälfte deutlich gestiegene Lieferzeiten im Beschaffungsmarkt der Bauteile zur Bestückung der Batteriemanagementsysteme.“



Josef Pfeil, Dynamis Batterien

„Wir registrieren derzeit einen Rückgang des Auftrags-eingangs, daher gehen wir von einem schwachen Start ins Jahr 2021 aus. Der erneute Lock-down dürfte die Situation nicht verbessern.“



Adrian Griese, Omnitron Griese

„Wir erwarten einen möglichen Anstieg der Preise für Lithium-Ionen-Batterien in der ersten Hälfte des Jahres 2021. Koreanische Anbieter haben schon eine deutliche Shortage gemeldet.“

zeichen für drastische Preissteigerungen erkennen könne, »aber wir beobachten, dass viele Hersteller ihre Minimum Order Quantities zum Teil deutlich nach oben korrigiert haben«. Demnach könnten also Preissteigerungen überall dort auftreten, wo nur geringe Stückzahlen benötigt werden. Hetzel wiederum geht durchaus von deutlichen Preissteigerungen in den nächsten Monaten aus und verweist als Begründung auf Lieferprobleme einzelner Batterie- und Akku-Hersteller.

Überraschend wenig Probleme, auch das zeigt die Umfrage, haben und hatten die Batterie- und Akku-Spezialisten mit den Einschränkungen betreffend Kundenbesuche. Auch wenn die Entwicklung wirklich neuer Produkte nach Einschätzung von Hald »im

Homeoffice nicht funktionieren dürfte«, hat sich die Branche mit der neuen Situation sehr schnell arrangiert.

Gefragt, in welchen Aspekten sich die Einschätzung der Auswirkungen von Covid-19 auf die Branche im Laufe der letzten knappen neun Monate am deutlichsten verändert hat, drückt Griese seine Zufriedenheit darüber aus, »dass die Horrorszenarien, die da zum Teil zirkulierten, zum Glück für uns nicht eingetreten sind«. – »Wir hatten gehofft, dass uns eine zweite Welle erspart bleibt und wir ab dem 4. Quartal wieder mehr Kunden besuchen können«, meint Sonnemann. Ganz ähnlich das Statement von Eckert: »Wir hatten natürlich gehofft, dass wir im 4. Quartal wieder zum normalen Tagesgeschäft übergehen können. Jetzt muss man an-

nehmen, dass uns das Thema noch im ganzen Jahr 2021 begleiten wird.«

»Im Frühjahr hat sich noch nicht abgezeichnet, dass der Umsatzrückgang dieses Jahr zum Glück so moderat ausfällt«, stellt Suter fest, »es war aber auch nicht klar, dass eine zweite Welle, wie das jetzt der Fall ist, viele noch härter trifft«. – »Ich hätte niemals mit einem solchen Einbruch der Studierendenzahlen gerechnet«, gibt Professor Pettinger offen zu, »die Pandemie hat Studierende und Dozierende inzwischen stärker zusammengeschweißt«. Positiv ist aus Sicht von Eichhorn abschließend, »dass die von vielen befürchteten massiven Einbrüche ausgeblieben sind. Das lässt uns zuversichtlich auf die kommenden Monate blicken«. (eg) ■

Varta bewertet Agrarrobotik als aufstrebenden Wachstumsmarkt für Batterien

# Autonome Ladestationen für den 24-Stunden-Betrieb

*Auch wenn die jüngsten Erfolge speziell im Bereich der Mikrobatterien liegen, deckt Varta ein deutlich weiteres Batterietechnikspektrum ab, wie die jüngsten Zusammenarbeiten mit den französischen Unternehmen Naïo Technologies und Desoutter belegen. Dafür, dass die Varta AG auch weiterhin von Herbert Schein geführt wird, sorgt derweil eine vorzeitige Vertragsverlängerung.*

**V**arta, dieser Name stand in den letzten Jahren vor allem für Erfolge im Bereich Mikrobatterien. So trug zuletzt die Technologie- und Marktführerschaft im Bereich wiederaufladbarer Miniatur-Lithium-Ionen-Akkus zu massiven Umsatzsteigerungen und millionenschweren Investitionen in den weiteren Ausbau der Fertigungskapazitäten bei. Vor Kurzem wurde nun bekannt, dass sich Varta mit einem anderen Pionier zusammengetan hat, um in einem völlig neuen Betätigungsfeld aktiv zu werden.

Varta arbeitet mit Naïo Technologies zusammen, um eine autonome, transportable Ladestation für Roboter zu schaffen. Naïo Technologies wurde 2011 von den Robotikingenieuren Gaëtan Séverac und Aymeric Barthes gegründet und ist ansässig in Toulouse. Ziel des Unternehmens ist es, gemeinsam mit Landwirten und Verbrauchern landwirtschaftliche Robotikprodukte zu entwickeln, herzustellen und



Bild: Naïo Technologies

Durch den Einsatz neuer Batterien von Varta soll die Autonomie des Agrobots Oz um mehr als 30 Prozent gesteigert werden. Mehr als 120 Landwirte nutzen Oz bereits zum Gemüseanbau.

zu vermarkten. Bis heute sind weltweit fast 150 solche Roboter im Umlauf, darunter Oz für den diversifizierten Gemüseanbau.

Ziel der Zusammenarbeit mit Varta ist es, eine End-to-End-Lösung für eine Fernladestation zu entwickeln, die keinen Anschluss an das Stromnetz benötigt. Möglich ist dies als drahtlose Lösung, die mit Solarstrom oder Strom aus anderen regenerativen Energien betrieben wird. Wenn die Batterie der Roboter leer ist, sollen sich diese selbsttätig zu ihren Ladestationen navigieren. Naïo und Varta wollen Landwirten so eine 24-stündige Nutzung der Roboter ermöglichen, ohne sich um deren Stromversorgung kümmern zu müssen. Vor allem in der Hochsaison wäre dies ein großer Vorteil.

Varta bewertet die Agrarrobotik als aufstrebenden Wachstumsmarkt. »Durch die Einbringung unseres Fachwissens und unserer Erfahrung in Agrobots kann sich Naïo Technologies als Marktführer auf seine Kernkompetenz konzentrieren, die Kombination von Robotik und Landwirtschaft zu einem vollen Erfolg zu machen«, so Steve Saunders, Key Account Manager für Großbritannien und Frankreich bei Varta. »Wir sorgen dafür, dass die Roboter effizienter arbeiten, da unsere Energiemanagementlösung das Laden schneller, flexibler und einfacher macht. Unsere fortschrittliche Batterietechnologie ermöglicht zudem eine höhere Leistung.«

Um die Machbarkeit der Ansätze zu testen, wurde zwei Proofs of Concept gestartet. Beim

Bild: Varta



Vorzeitig hat Varta den Vertrag mit ihrem Vorstandsvorsitzenden Herbert Schein bis 2026 verlängert. Unter der Leitung des 55-Jährigen ging Varta 2017 erfolgreich an die Börse. Seit 2019 im MDAX-gelistet, entwickelte sich das Unternehmen unter seiner Leitung zum Innovations- und Marktführer im Bereich kleiner Lithium-Ionen-Zellen.

ersten werden die Batterien von Varta in Oz integriert, dem ersten Roboter von Naïo Technologies, der speziell für den Gemüseanbau entwickelt wurde und bereits von mehr als 120 Landwirten verwendet wird. Mit den neuen Batterien soll die Autonomie des Agrobots um mehr als 30 Prozent gesteigert werden. Der zweite Proof of Concept besteht in der Schaffung einer Solarladestation, die direkt vor Ort einsetzbar ist. Diese Feldladestation wird eine Weltneuheit für die Agrarrobotik sein.

»Dank unserer Erfahrungen in der Agrarrobotik können wir uns mit Varta problemlos über die bestehenden Herausforderungen aus Anwendersicht austauschen«, so Gaëtan Séverac, Mitbegründer von Naïo Technologies. »Wie bei allen unseren Robotern ist es unsere Priorität, den Endnutzern, den Landwirten, eine einfache Lösung mit möglichst geringen Einschränkungen für ihre täglichen Aktivitäten anzubieten.«

Auch die zweite Zusammenarbeit der jüngeren Vergangenheit bei Varta fand mit einem französischen Unternehmen statt, dem Montagespezialisten Desoutter. Er stellte in diesem Sommer seine ersten intelligenten Batterie- und Ladegeräte aus seinem Geschäftsbereich Industriewerkzeuge vor. Vor dem Hintergrund der neu eingeführten Normen IEC 62841 und UL 62841 für Hersteller von Elektrowerkzeugen in Europa und Nordamerika hatte Desoutter Varta damit beauftragt, die Batterie und das Ladegerät zu spezifizieren, zu konstruieren und zu montieren.

Im Rahmen der Zusammenarbeit bei der Entwicklung sowohl der neuen Lithium-Ionen-Akkus als auch des entsprechenden Ladegeräts sorgten die Entwickler von Varta für eine maßgeschneiderte Lösung, die auch rückwärtskompatibel zu den bereits im Einsatz befindlichen Werkzeugen ist. Herausgekommen sind dabei intelligente Batterien mit smarterer Elektronik, die erhöhte Sicherheit und Robustheit bieten, sowie deutlich höhere Kapazität bei gleichzeitig höherer Lebenserwartung. Zur Verfügung stehen zwei Batterie-Packages: 36 V/2,5 Ah und 18 V/2,5 Ah.

»Es ist uns gelungen, die Lebensdauer der Batterie mit verschiedenen Maßnahmen um mindestens 20 Prozent zu erhöhen«, berichtet Gordon Clements, General Manager Solutions bei Varta. »Wir haben Elektronik und Lastmanagement verbessert und physikalische



Bild: Desoutter

Gegenüber bisherigen Lösungen ist es den Entwicklern von Varta gelungen, die Lebensdauer der Batterien für die neue Batterie- und Ladegerätegeneration von Desoutter um mindestens 20 Prozent zu verbessern.

Schutzmaßnahmen für eine verbesserte Sicherheit ergriffen, die den Fehlgebrauch der Batterie vermeiden.« Diese Maßnahmen verhindern konkret Überladung, Überspannung und Überentladung. Darüber hinaus wurden dem Batteriemangement neue Batteriedaten hinzugefügt.

Das neue Batteriedesign gewährleistet, dass die Batteriezellen sicher in einzelnen Depots gelagert werden. Darüber hinaus schützt ein Stoßschutz auf beiden Seiten des Gehäuses das Innenleben vor Beschädigung. »Um eine möglichst lange Lebensdauer zu erreichen, werden die Batterien praktisch nie vollständig geladen oder entladen«, erläutert Michael Loosen, Produktmanager bei Desoutter. »Zu den Schutzmaßnahmen gehört auch, dass bei drohenden hohen Strömen oder zu hohen Temperaturen während des Lade- und Entladevorgangs die Verbindungen automatisch getrennt und somit Kurzschlüsse verhindert werden. Dies gilt auch, wenn die Spannung in einer oder mehreren Zellen über einen kritischen Wert ansteigt.«

Mit einer vorzeitigen Verlängerung seines Vertrags bis 2026 hat der Aufsichtsrat der Varta Ende Oktober dafür gesorgt, dass der Vorstandsvorsitzende, Herbert Schein, die Geschicke des Unternehmens auch in den nächsten sechs Jahren leiten wird. Nach den Worten von Dr. Dr. Michael Tojner, Vorsitzender des Aufsichtsrats von Varta, »wollte der Aufsichtsrat mit der vorzeitigen Vertragsverlängerung ein Zeichen setzen, dass wir auf Kontinuität setzen und dass wir den großartigen Erfolg der Varta AG mit Herbert Schein fortsetzen wollen.« (eg)

Blackstone Technology

## Standortentscheidung für Döbeln

Zum 1. November dieses Jahres hat die Blackstone Technology, ein Tochterunternehmen der Schweizer Blackstone Resources, ihre Arbeit im Gewerbegebiet Am Fuchsloch in Döbeln in Sachsen aufgenommen. Der moderne Industriebau umfasst über 6000 m<sup>2</sup> Produktions-, Lager- und Bürofläche – genügend Fläche, um eine Batterieproduktionskapazität von 0,5 GWh pro Jahr zu erreichen. Damit hat Blackstone Technology nun die gebäudetechnischen Voraussetzungen dafür geschaffen, die bisher entwickelte 3D-Drucktechnologie für Lithium-Ionen-Batterien in die Serienproduktion umzusetzen. Döbeln liegt im Städtedreieck zwischen Chemnitz, Leipzig und Dresden. Im Umkreis von einer Autostunde wohnen 3,2 Millionen Menschen.

Wie Holger Gritzka, der Geschäftsführer von Blackstone Technology, erläutert, werden im nächsten Schritt nun die Fertigungsanlagen montiert, um dann im Sommer 2021 mit einer Vorserienproduktion beginnen zu können. Derzeit läuft in Döbeln die Suche nach entsprechend qualifizierten Fachkräften aus den Bereichen 3D-Druck, Batterieproduktion und Elektrochemie.

Gritzka selbst ist seit über zehn Jahren im Bereich Lithium-Ionen-Batterien aktiv. Nach seiner Tätigkeit als Vertriebsleiter bei Li-Tec Battery war er über sechs Jahre bei Thyssenkrupp System Engineering als Head Business Development E-Mobility unter anderem für die Entwicklung von Produktions-Equipment für Lithium-Ionen-Zellen zuständig. Nach einer



Holger Gritzka, Blackstone Technology

„Neben der höheren Energiedichte erlaubt das 3D-Druckverfahren eine Reduzierung der Capex-Kosten um 30 Prozent sowie Materialeinsparungen von 10 Prozent bei der Fertigung von Lithium-Ionen-Batterien.“

knapp zweijährigen Tätigkeit als CEO der TerraE Holding übernahm er im Januar 2019 dann als CEO die Verantwortung für Blackstone Technology.

Blackstone Resources selbst ist eine unabhängige Holding-Gesellschaft, die sich auf die Bereiche Batterietechnologie und Batteriemetallmarkt mit Lithium, Nickel und Kobalt konzentriert. Das Business-Konzept der Holding sieht den Aufbau eines vertikal integrierten Konzerns vor, welcher die Fertigung von gedruckten Lithium-Ionen-Batteriezellen und die Herstellung von Lithium-Festkörperbatterien

zum Ziel hat. Den nötigen Cashflow für die unternehmerischen Aktivitäten wird die Holding nach eigenen Angaben durch eigene Gold-, Silber-, Kobaltraffinerien, Royalties sowie Lizenzverkäufe generieren. Blackstone hält dazu eigene Konzessionen und Produktionsstätten. Das Portfolio soll durch den Erwerb weiterer Lizenzen für Kupfer, Graphit, Gold und Mangan ausgebaut werden. Für die Zukunft plant Blackstone den Verkauf von Lithium-Assets in dreistelliger Millionenhöhe.

Wie Gritzka erläutert, forscht und entwickelt Blackstone Resources weiter an seiner eigenen Batterietechnologie. Dabei handelt es sich um eine patentierte Technologie, die im 3D-Druck Festkörperbatterien erschafft. Wie der Blackstone-Technology-Chef hervorhebt, ist die Herstellung von Festkörperbatterien mit Elektrolyt im 3D-Druckverfahren günstiger und sicherer als bisherige Produktionsprozesse.

So würde der 3D-Prozess um 70 Prozent niedrigere Betriebsausgaben ermöglichen, und gleichzeitig würde der benötigte Capex um 30 Prozent sinken. Gritzka spricht zudem von Materialeinsparungen von 10 Prozent und einer möglichen Steigerung der Dichte der Batterie um 20 Prozent. Lithium-Ionen-Batterien mit höherer Energiedichte hätten direkten Einfluss auf die Reichweite von Elektrofahrzeugen. Blackstone spricht im Zusammenhang mit dem 3D-Druck von Lithium-Ionen-Batterien von der Möglichkeit, die Reichweite von Elektrofahrzeugen zu verdoppeln. (eg) ■

GS Yuasa

## Klassifiziert als 6- bis 9-Jahre-Batterie

Ab sofort ist die ventilgeregelte Blei-Säure-Batterie SW280 von GS Yuasa für eine Gebrauchsdauer von sechs bis neun Jahren nach Eurobat klassifiziert. Bisher war sie als Batterie für drei bis vier Jahre vorgesehen. Zum Einsatz kommt die VRLA-Batterie in Mini- und Midi-Anwendungen der unterbrechungsfreien Stromversorgung sowie in allen Anwendungen mit hohen Entladeraten. Ihre zehnminütige Konstantleistungs-Entladerate bis 1,6 V pro Zelle (bei +20 °C) liegt bei 46,7 W pro Zelle, die Entladerate bis 9,6 V/Zelle (bei 20 °C) bei 280 W pro Block. In der Applikation liefert die 12-V-Batterie einen maximalen Entladestrom von 150 A bei 1 Sekunde beziehungsweise

50 A bei 1 Minute und hat eine geringe Selbstentladung von 3 Prozent pro Monat bei +20 °C.

Blei-Kalzium-Gitter sorgen für eine lange Lebensdauer der Batterie. Zudem verfügt sie entsprechend der AGM-Technologie über einen Elektrolyten, der im Glasfaserfließ gebunden ist. Durch die ventilgesteuerte Konstruktion ist eine nahezu 100-prozentige Sauerstoffrekombination möglich. Auf Wunsch ist die Batterie auch als schwer entflammbar gemäß UL94 V0 erhältlich. Sie erlaubt zudem einen Betrieb in jeder Lage, außer dauerhaft über Kopf. Bei der Lagerung in komplett geladenen Zustand umfasst der Betriebstemperaturbereich -20 bis



+60 °C. Bei der Ladung reicht das Temperaturspektrum von -15 bis +50 °C. Entladen lässt sich die Batterie bei Temperaturen von -20 bis +60 °C. Die gemäß EN ISO 9001 gefertigten Batterien sind außerdem konform zu EN 60896-21 und -22. (eg) ■

Mit der Hilfe von EMV-Spezialisten lassen sich Designfehler früh vermeiden

# Hohe EMV-Anforderungen an PCap-Touch

*Touchpanel-Produkte für den europäischen Markt müssen den europäischen Richtlinien entsprechen und CE-zertifiziert sein.*

*Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist, dass diese Produkte die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) erfüllen.*

*Worauf ist dabei besonders zu achten?*

VON PAUL BERNING,  
PRODUCT DEVELOPMENT ENGINEER  
BEI SCHURTER

**E**lektrische Geräte in unmittelbarer Nähe eines Touchpanels dürfen den Betrieb dieses Gerätes nicht beeinflussen. Das Touchpanel muss also eine hohe Störfestigkeit aufweisen. Umgekehrt darf das Panel selber andere Produkte auch nicht stören, seine eigene Emission muss also gering sein. Die EMV-Anforderungsklassen sind je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Beispielsweise erfordern Medizingeräte aus Sicherheitsgründen eine höhere Störfestigkeit.

Hilfreich ist es, bereits in einer frühen Anlaufphase eines Produktdesigns auf die Unterstützung von EMV-Experten wie die schweizeri-

sche Schurter AG zu bauen. Mit ihrer langjährigen Erfahrung berücksichtigen sie die EMV-Eigenschaften sowohl der Touchscreens als auch des Endproduktes bereits im Designstadium. Dadurch lassen sich viele Stolperfallen bereits früh vermeiden.

*Cleveres Design,  
niedrige Emissionen*

Störaussendung (Emission) und Störfestigkeit (Immission) werden nicht nur durch die elektronischen Schaltungen und deren Komponenten bestimmt, sondern auch durch den mecha-

EMV-Prüfaufbau für die leitungsgebundene Störfestigkeit von Touchpanels



Bild: Schurter

nischen Aufbau, die Positionierung der Elektronik-Baugruppen, die Wahl der Materialien und die Kabelführung. Da Schurter diese Einflüsse bereits in der frühen Designphase berücksichtigt, werden EMV-Probleme vermieden. Nachträgliche, kostspielige Änderungen nach Fertigstellung des Produkts werden so vermieden.

Zudem arbeiten viele elektronische Geräte heutzutage mit hochintegrierten, hochgetakteten Schaltungen, die häufig die Ursache ausgesandter Störsignale sind. Außerdem weisen diese Signale oft eine sehr hohe Flankensteilheit auf, was zusätzlich zu Oberwellen führt. Durch die Wahl der richtigen Komponenten und Filterelemente werden diese Emissionen an der Quelle wirksam bekämpft.

#### *Emissionsquelle Controller*

Der von Schurter eingesetzte Touchscreen Controller Chip ist bei einer unsachgemäßen Beschaltung eine potenzielle Emissionsquelle. Durch den Entwurf eines optimierten, kundenspezifischen PCB-Layouts in Zusammenarbeit mit dem Kunden und dem Chiphersteller wird die Emission so gering wie möglich gehalten. Berücksichtigt werden eine korrekte Leiterbahnführung, die Filterung der Signalleitungen, die Abgrenzung der Versorgungsleitungen und die Platzierung von Masseflächen in der Leiterplatte. Ein Multilayer-Design bietet eine zusätzliche Abschirmung gegen hochfrequente Störsignale.

Da sich der kapazitive Touchscreen an der Außenseite des Endprodukts befindet, kann dieser wie eine Sendeantenne für höhere Frequenzen wirken. Für diese Frequenzen und deren Oberwellen ist es manchmal notwendig, eine interne Abschirmung der Elektronik in Form

von Metallfolie oder ein komplettes Metallgehäuse zu integrieren.

#### *Hohe Störfestigkeit*

Ein PCAP-Touchscreen darf niemals eine Aktion auslösen, wenn er nicht berührt wird (ein sogenannter Ghost Touch). Ein Touchscreen kann durch hochfrequente Energie von außen gestört werden. Dies kann eine leitungsgebundene oder eingestrahlte Störenergie sein. Um die erforderliche hohe Störfestigkeit zu erreichen, werden zusätzliche Vorkehrungen getroffen. Diese können etwa aus Hardware-Elementen wie Signal- und Netzleitungsfilterung, der Abschirmung von Leiterplatte sowie der Verdrahtung bestehen. Andererseits verfügt der Touchscreen Controller Chip auch über eine Reihe eingebauter Softwarefunktionen. Zu nennen wären hier etwa ein Algorithmus zur Rauschunterdrückung oder das Frequenzsprungverfahren (Frequency Hopping). Unter Berücksichtigung aller Aspekte wählt Schurter die bestmögliche Lösung aus.

#### *Leitungsgeführte Störfestigkeit*

Bereits bei den ersten Prototypen ermitteln die Entwickler von Schurter die Störfestigkeit auf dem Niveau von Pre-Compliance Tests offizieller Prüflabors. Werden bei einem solchen Test Störungen festgestellt, wird der Ingenieur „on-the-fly“ die richtigen Parameter in der Firmware des Controllers justieren und für optimale Funktion feinabstimmen.

#### *Montage des Controllers*

Für optimale EMV-Eigenschaften des Endproduktes, sowohl in Bezug auf die Emission als

auch auf die Störfestigkeit, ist es entscheidend, dass der Touchscreen Controller korrekt montiert ist. Insbesondere die Masseverbindungen, die Verdrahtung und die elektrische Verbindung mit weiteren Komponenten des Gerätes sind in dieser Hinsicht von wesentlicher Bedeutung. Erdungsverbindungen, ob getrennt oder nicht, sind ebenfalls wichtig, da sie die endgültige Leistung eines Touchscreens mitbestimmen. Hilfestellung für Kunden bieten detaillierte Montageanleitungen für die korrekte Montage des Touchpanels mit dem entsprechenden Controller.

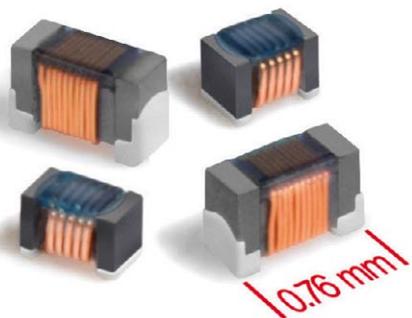
#### *Touchscreen-Sensor und kapazitive Tastpunkte*

Eine bedeutende Komponente in der Konstruktion ist der Sensor. Der Sensor kann aus Polyester oder ITO-Glas gefertigt werden. Tastpunkte können auch direkt auf einer Leiterplatte integriert sein. Ein optimales Leiterbahnmuster des Sensors ist für eine gute Funktionalität unerlässlich. Leitfähiges ITO-Glas ermöglicht transparente Schaltbereiche zur einfachen Hinterleuchtung. Der Sensor selbst wird hinter das gewählte Coverlens-Material laminiert oder gebondet. Für jeden Sensor ist eine Anschlussfahne aus Polyester oder Kapton erforderlich.

Da die Sensoren in einem Ätz- oder Siebdruckverfahren hergestellt werden, sind sie in jeder gewünschten Größe und Form erhältlich. Schurter fertigt das Sensordesign selbst, passend zur jeweiligen Anwendung. Zusätzlich zu den Umgebungsinterferenzen kann ein Berührungssensor auch Störsignale von dem darunter liegenden LC-Display aufnehmen. Dies kann über die Elektronik des Controllers oder über eine zusätzliche transparente Abschirmfolie zwischen Display und Sensor gelöst werden. (nw) ■

Anzeige

## Hohe Leistung Gewickelte Ferritdrosseln



- Extrem niedrigen DCR-Wert bei einer hohen Filterimpedanz über eine große Bandbreite
- Dämpfungs- und Frequenzeigenschaften ermöglichen kompaktere Lösungen als bei herkömmlichen Chip-Ferriten
- Standardgrößen von 0201 (0603) bis 1812 (4532)

**Muster Gratis!**

**Coilcraft**

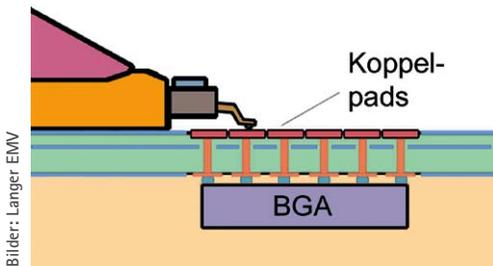
[www.coilcraft.de](http://www.coilcraft.de)

## Für automatische EMV-Messungen an ICs Flexible Kontaktspitzen

Mit einem flexiblen Federkontakt als Spitze und visuell überprüfbarer Kontaktenerkennung ausgestattet ist die neue IC-Probe-Generation von Langer EMV-Technik. Das ermöglicht nicht nur eine deutlich präzisere Kontaktierung mit dem IC-Pin als bislang möglich, sondern auch Messungen von ICs in BGA-Gehäusen sowie einen unkomplizierten und schnellen Austausch der Spitzen.

Die leitungsgebundenen IC-Probes sind für normative Bewertungen der Störaussendung (IEC 61967) und Störfestigkeit (IEC 62132, IEC

IC-Probe kontaktiert BGA-Pad



62215) ausgelegt sowie für entwicklungsbegleitende Untersuchungen. Dazu gehören u.a. die leitungsgeführte Aussendung, DPI sowie die EFT-Pulseinkopplung. Die hohe Messdynamik und Genauigkeit bei der Kontaktierung der neuen IC-Probes erlaubt die automatische Ausmessung komplexer ICs mit dem IC-Test-

automat ICT1 – einem Positioniersystem für Langers IC-Messgeräte –, um automatisierte EMV-Tests an ICs durchzuführen. Wird die IC-Probe per Hand geführt, lässt sich die Kontaktenerkennung über einen Taster aktivieren und mittels der integrierten LED visuell überprüfen. (nw)

## Mit Doppelkammer Teilbare EMV-Kabeleinführung

Die teilbare EMV-Kabeleinführung EMV-KEL-DS von Icotek gewährleistet EMV-Dichtigkeit und leitet zugleich schirm- sowie feldgebundene Störungen zuverlässig ab. Die Teilbarkeit der Kabeleinführung ermöglicht es, vorkonfektionierte Leitungen einzuführen und gemäß IP55 abzudichten. Der werksseitig angebrachte Stecker muss nicht vom Kabel getrennt werden. Die EMV-DS-Systeme verfügen über eine Doppelkammer. Die geöffnete Kabeleinführung wird in jeder Kammer mit je einer

Tülle bestückt: Die EMV-Tülle ist eine vollflächig hochleitfähige Kabeltülle zur Kontaktierung des Kabelschirms über 360°, um leitungsgebundene Störungen abzuleiten. Das Kabel wird abisoliert und der sensible Kabelschirm freigelegt. Die Kontaktierung erfolgt auf die EMV-KT-Tülle und dann auf den

leitfähigen, metallisierten Rahmen. Die zusätzliche KT-Tülle hat eine reine Abdicht- und Zugentlastungsfunktion. Über die im Lieferumfang enthaltene leitfähige Flachdichtung wird die Kontaktierung zwischen der EMV-Kabeleinführung und der leitfähigen Gehäusewand realisiert. Die neue EMV-Kabeleinführung ist in drei Varianten erhältlich und ist passend für die Standardausbruchgröße 112 mm x 36 mm. (nw)



Die teilbare EMV-Kabeleinführung EMV-KEL-DS basiert auf dem bekannten KEL-U-System von Icotek.

## VDE-zertifizierter Überspannungsschutz mit integrierter Vorsicherung

# Ableiter mit Phasenabgriff

**R**aycap bringt seine Ableiterserie ZPS mit Phasenabgriff in die nunmehr dritte Generation. Neu ist die besonders unkomplizierte und damit schnelle Verdrahtung des neuen Modells ZPS+F. Dank einer integrierten Vorsicherung mit 25 kA Kurzschlussfestigkeit entfällt die separate Vorsicherung und damit die Verdrahtung vom SPD zur Sicherung. Der ZPS+F ist direkt auf der Sammelschiene des 40-mm-Systems aufsteckbar und dank seiner kompakten Bauweise in allen Verteilerschränken problemlos zwischen zwei SH-Schaltern installierbar.

Der ZPS+F liefert die Spannungsversorgung für ein Gateway über seinen Phasenabgriff, ohne dass das Sammelschienensystem dafür extra um einen separaten Phasenabgriff erweitert werden muss. Das Verdrahtungsset macht den ZPS+F für Installateure zu einer praktischen Plug-and-Play-Lösung. Durch die entsprechende Leitungslänge und die vorgegebenen Stecker sind die Elemente direkt einsetzbar. Das Abschneiden und Crimpen der verschiedenen Leitungslängen entfallen. Der Installateur muss den Ableiter nur noch auspacken, ohne Werkzeugeinsatz auf die Sammelschiene aufsetzen und den direkten Weg zum Gateway oder Modem verdrahten.

Der ZPS+F ist VDE-geprüft und zertifiziert für die Schutzklassen Typ 1, 2, 3. Der notwendige Schutz vor direkten Blitzimpulsen, Überspannungen sowie der Endgeräte vor Überspannungen, zum Beispiel des Modems und des Gateways im Vorzählerbereich, ist dadurch ge-

geben. Darüber hinaus lässt sich der Überspannungsschutz über optionale Fernmeldekontakte in die Überwachungssoftware von Smart Homes integrieren. Dadurch ist es möglich, den Zustand des Überspannungsschutzes immer im Blick zu behalten. (nw)

Dank einer integrierten Vorsicherung mit 25 kA Kurzschlussfestigkeit entfällt die separate Vorsicherung.

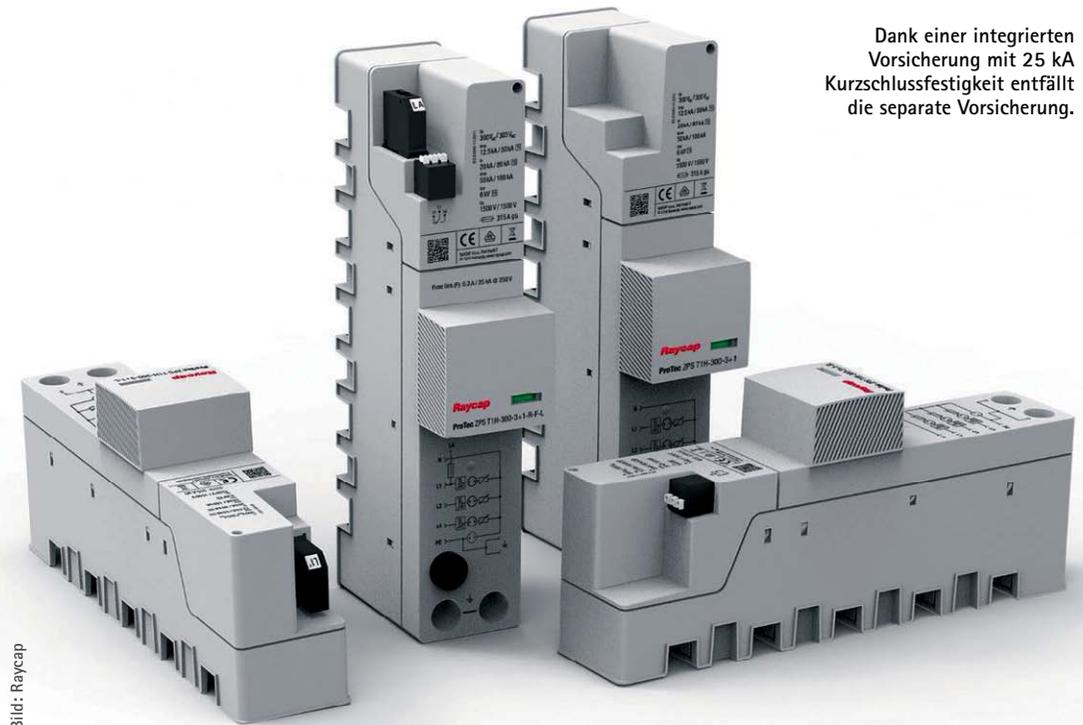


Bild: Raycap

## EMV-Testsystem für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen

# Oberschwingungen und Flicker auf der Spur

**P**acific Power Source (Vertrieb: Caltest) erweitert seine Testsystem-Serie ECTS2 um neue Systeme zum Prüfen und Messen von Oberschwingungen und Flicker. Nach Definition des IEC-Normen-Komitees sind dies niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen, die zukünftig bis 9 kHz für am öffentlichen Versorgungsnetz betriebene Prüflinge zu messen sind.

Die Systeme bestehen aus einer programmierbaren AC-Quelle und einem Modul zur Messung von Oberwellen und Flicker. Die sogenannte Flicker-Impedanz, die die Netzanschlussimpedanz des öffentlichen Netzes nach Norm simuliert, ist ebenfalls integraler Bestandteil. Optional ist ein schneller elektronischer Schalter der EPTS-Serie erhältlich, der die nach Norm geforderten Anstiegs- und Abfallzeiten bei Störbeeinflusstests ermöglicht.

Alle Komponenten des Prüfsystems sind in 19"-Schränken installiert und verstehen sich als „ready to test, ready to measure“. Sowohl einphasige als auch dreiphasige Systemkonfigurationen sind mit Leistungsstufen von 2 bis 90 kVA erhältlich. Auf Basis von Windows 10 werden die benötigten Softwarepakete für Oberwellen-, Flicker-, Störbeeinflussungen sowie Messungen der Störaussendung mitgeliefert. Intuitive Bedienung über eine ausgeklügelte Nutzeroberfläche ist gewährleistet, ebenso die Erstellung aller erforderlichen Prüfberichte. Bei Messung der Störaussendung wird automatisch während der ganzen Messdauer die Oberwellengüte der AC-Quelle bewertet und dokumentiert. Einmal aufgenommene Daten im Bereich der Emissionsmessungen können in einem Replay-Mode jederzeit Messfenster für Messfenster wiedergegeben werden. Zum Betreiben des Systems genügt ein handelsüblicher PC oder Laptop. (nw)

Bei Messung der Störaussendung wird automatisch während der ganzen Messdauer die Oberwellengüte der AC-Quelle bewertet und dokumentiert.



Bild: Pacific Power Source / Caltest

Arbeitsmarkt

# Nachfrage nach Entwicklungsingenieuren stagniert

Laut dem Hays-Fachkräfte-Index Engineering ist die Nachfrage nach Ingenieuren im Vergleich zum Vorquartal zwar insgesamt wieder etwas gestiegen. Allerdings sank die Nachfrage nach Entwicklungsingenieuren im Bereich Elektronik/Elektrotechnik deutlich, anders als in der IT-Branche.

Der Hays-Fachkräfte-Index Engineering basiert auf einer quartalsweisen Auswertung von Stellenanzeigen der meistfrequentierten Online-Jobbörsen, der Tageszeitungen und des Business-Netzwerks Xing. Den Referenzwert von 100 bildet das 1. Quartal 2015.

Laut der aktuellen Analyse ist der Engineering-Index im 3. Quartal 2020 gegenüber dem Vorquartal um 11 Punkte auf einen Wert von 100 gestiegen. Ein Teil des Rückgangs durch den Corona-Lockdown sei damit wieder ausgeglichen, so Hays. Allerdings liege der Index-Wert aktuell nur auf dem Niveau der Jahre 2015/2016 und somit immer noch deutlich niedriger als in den vergangenen drei Jahren.

Die Nachfrage nach den untersuchten Positionen entwickelte sich im 3. Quartal 2020 gegenüber dem Vorquartal uneinheitlich. Die deutlichsten Steigerungen gab es bei Bauingenieuren (+32 Punkte auf 219), Planungsingenieuren (+19 Punkte auf 156), Maschinenbau-Entwicklungsingenieuren (+13 Punkte auf 55) und Projektingenieuren (+12 Punkte auf 105). Dagegen sank die Nachfrage für Entwicklungsingenieure im Bereich Elektronik/Elektrotechnik (-10 Punkte auf 50) deutlich. Bei Entwicklungsingenieuren vieler anderer Fachrichtungen herrsche Stagnation, so Hays.

Die hohen Index-Werte bei Bau- und Planungsingenieuren erklärt Hays durch die exzellente Auftragslage im Hoch- und Tiefbau. Auch der Corona-Lockdown habe daran nur wenig geändert. Dagegen spiegelten die extrem niedrigen Index-Werte für Entwicklungsingenieure der Antriebstechnik bzw. im

HAYS-FACHKRÄFTE-INDEX DEUTSCHLAND – ENGINEERING NACH POSITIONEN																	
POSITION	2015 Anzahl	2017 Q1	Q2	Q3	Q4	2018 Q1	Q2	Q3	Q4	2019 Q1	Q2	Q3	Q4	2020 Q1	Q2	Q3	Q4
Entwicklungsingenieur (gesamt)	4.740	97	97	95	99	123	118	111	119	122	101	89	75	78	47	51	
Entwicklungsing. Antriebstechnik	446	87	80	76	88	108	98	83	98	99	75	67	55	47	27	26	
Entwicklungsing. Automatisierung	458	96	105	103	116	136	138	140	152	152	115	91	76	80	51	50	
Entwicklungsing. Automotive	978	101	95	92	94	122	126	113	131	134	116	94	72	67	34	31	
Entwicklungsing. Elektrik	160	120	114	110	104	146	137	125	141	131	114	88	81	97	60	50	
Entwicklungsing. Hardware	258	88	95	95	104	109	109	107	139	133	114	92	81	81	54	61	
Entwicklungsing. Maschinenbau	181	96	96	91	100	94	119	109	126	133	110	96	75	70	42	55	
Entwicklungsing. Mechatronik	697	112	119	113	134	152	144	131	157	160	133	113	99	102	72	71	
Automatisierungsingenieur	572	135	145	155	160	191	199	188	211	212	193	173	149	155	96	103	
Bauingenieur	3.596	152	148	144	158	197	172	169	179	210	195	191	192	220	187	219	
Berechnungsingenieur	660	71	66	71	79	95	98	94	101	107	82	66	62	61	33	32	
Betriebsingenieur	158	99	112	91	89	120	115	134	140	152	120	130	98	106	100	115	
Chemieingenieur	262	111	109	103	97	118	103	106	118	119	113	90	83	92	78	82	
Elektroingenieur	3.206	109	109	113	130	159	148	140	153	160	142	129	112	126	96	102	
Fertigungsingenieur	170	82	96	89	84	139	129	132	112	101	79	59	58	62	35	36	
Konstruktionsingenieur	1.059	90	90	88	89	108	100	103	100	105	86	73	66	65	46	57	
Maschinen-/Anlagenbauingenieur	1.234	96	97	99	106	129	122	127	121	131	111	96	86	98	71	76	
Planungsingenieur	550	111	109	110	116	149	157	136	135	155	146	139	140	167	137	156	
Projektingenieur	2.175	100	101	104	114	139	137	133	139	145	121	118	114	129	93	105	
Qualitätsingenieur	1.055	124	128	124	129	156	157	149	144	149	125	107	85	93	55	60	
Verfahrensingenieur/Prozessing.	1.428	115	115	121	127	149	153	147	137	145	127	111	95	104	76	84	
Versuchsingenieur	1.650	99	99	97	106	138	134	130	140	148	131	114	97	107	66	67	
GESAMTNACHFRAGE	22.515	111	111	111	119	147	140	135	141	151	131	120	109	121	89	100	

Referenzwert: Quartal 1/2015 = 100 / Veränderung: relativ zu dem Referenzwert in Quartal 1/2015  
© Hays 2020 / Quelle: index Internet und Medialforschung GmbH

Am signifikantesten war der Rückgang in der Antriebstechnik.

HAYS-FACHKRÄFTE-INDEX DEUTSCHLAND – ENGINEERING NACH BRANCHEN																	
BRANCHE	2015 Anzahl	2017 Q1	Q2	Q3	Q4	2018 Q1	Q2	Q3	Q4	2019 Q1	Q2	Q3	Q4	2020 Q1	Q2	Q3	Q4
Automobil	1.186	108	86	78	88	89	99	110	110	103	78	66	48	52	28	24	
Elektronik/Elektrotechnik/Optik	1.113	119	130	135	135	147	143	135	140	147	123	105	93	105	69	74	
Maschinenbau	1.364	102	110	115	131	140	138	124	124	125	108	84	71	73	47	55	
Sonst. verarbeitendes Gewerbe	1.495	108	113	116	123	162	155	151	142	142	125	101	87	92	60	69	
Baugewerbe	561	164	150	149	178	193	164	167	172	204	189	190	180	204	181	194	
IT	429	88	84	87	103	137	148	158	259	336	323	173	142	169	108	173	
Architektur- und Ingenieurbüros	3.337	93	90	89	93	124	114	109	124	134	119	111	106	122	78	88	
Öffentliche Verwaltung	1.430	146	157	153	142	195	167	176	176	208	206	193	192	205	207	226	
Personaldienstleister	5.079	110	111	105	110	136	127	117	104	114	85	98	87	94	72	76	

Referenzwert: Quartal 1/2015 = 100 / Veränderung: relativ zu dem Referenzwert in Quartal 1/2015  
© Hays 2020 / Quelle: Index Internet und Medialorschung GmbH

In Automobil und Elektronik ging die Nachfrage nach Ingenieuren erneut zurück, hingegen stieg sie in der Öffentlichen Verwaltung.

Bereich Automotive die Transformation in der Automobilbranche wider: weg von Verbrennern, hin zu Stromern und vernetzten Fahrzeugen.

In den meisten der analysierten Branchen sei der Bedarf an Ingenieuren im 3. Quartal 2020 gegenüber dem Vorquartal gestiegen, so Hays.

Besonders stark fiel der Anstieg in der IT-Branche aus, wo der Index-Wert um 65 Punkte auf 173 kletterte. Der Wert ist damit höher als in den beiden Quartalen unmittelbar vor dem Corona-Lockdown; dabei helfe die durch Corona weiter beschleunigte Digitalisierung, vermutet Hays. Der Bedarf an Fachkräften steige demnach weiter.

Auch die öffentliche Verwaltung suchte mehr Ingenieure (+19 Punkte auf 226), wohl vor allem aufgrund des Investitionsstaus bei Infrastrukturprojekten. Einzig in der Automobilindustrie ist die Nachfrage nach Ingenieuren nochmals weiter zurückgegangen (-4 Punkte auf 24). Dies sei der mit großem Abstand niedrigste Index-Wert im Bezugszeitraum seit dem 1. Quartal 2015.

Gegenüber dem Vorjahresquartal sank der Bedarf an Ingenieuren in fast allen untersuchten Positionen deutlich bis sehr deutlich. Nur die Index-Werte für Bauingenieure (+28 Punkte) und Planungsingenieure (+17 Punkte) sind gestiegen. Am stärksten sanken die Index-Werte für Automatisierungsingenieure (-70 Punkte) und Entwicklungsingenieure im Automobilbereich (-63 Punkte). In der Mehrzahl der Branchen gingen die Index-Werte gegenüber dem Vorquartal ebenfalls zurück. Eine Ausnahme bildete die öffentliche Verwaltung (+33 Punkte). Das Baugewerbe zeigt ein kleines Plus (+4 Punkte), die IT-Branche ist unverändert. (sc) ■

Anzeige

# Der rote Faden für erfolgreiche Arbeitgeber in der Elektronikbranche

Jetzt auf [mut-job.de](http://mut-job.de) werben und offene Positionen schneller besetzen!

[www.mut-job.de](http://www.mut-job.de)

Markt&Technik **JOB** powered by **SchuhEder Consulting**  
mut-job.de

**Direktkontakt:**

Richard-Reitzner-Allee 2 · 85540 Haar  
Tel.: +49 89 25556-1376 · Fax: +49 89 25556-1651  
E-Mail: [media@markt-technik.de](mailto:media@markt-technik.de)

# e kompakt

Produktservice für Einkauf und Entwicklung

## Spezial-Koffer

Eine sichere Verpackung für mobile Elektronik bietet **Wöhr** unter der Markenbezeichnung „Kuluno“ an. Die IP-geschützten Kunststoffkoffer zeichnen sich durch schlagfestes ABS bzw. Polypropylen, gummierte Tragegriffe sowie stabile Scharniere aus. Aufgrund ihrer Bauform erleichtern die zweistufigen Verschlüsse des Koffers das Öffnen, verhindern jedoch bei einem Sturz ungewünschtes Öffnen. Mit Abmessungen von 256 x 240 x 94 bis 1128 x 410 x 162 mm<sup>3</sup>, standfesten Füßen, Stapelnocken und abgerundeten Ecken erfüllt das mobile Gehäusesystem W-500 unterschiedliche Ansprüche. (cp)

Richard Wöhr, Richard@WoehrGmbH.de, www.WoehrGmbH.de, Tel. 07081 9540-0

## Tragschienen-Befestigung



Mittels Hutschiene und passendem Befestigungselement kann man einzelne Komponenten, zum Beispiel in einem Schaltschrank, direkt von vorne aufsetzen. Das erleichtert und beschleunigt die Montage teils enorm. Speziell für solche Anwendungen erweitert **Fischer Elektronik** seine bestehende Tragschienenbefestigung KL 35 aus Aluminium um weitere Modifikationen: Ab sofort ist das stabile Strangpressprofil mit integrierter Drahtformfeder aus rostfreiem Stahl auch mit bereits ein-

gebrachten Bohrungen für Senkkopfschrauben der Größe M4 oder Langlöchern für eine variable Positionierung und Befestigung mittels M3- und M4-Schrauben erhältlich. Die Tragschienenbefestigungen mit bereits eingebrachter Bearbeitung sind in den Standardlängen 40, 50, 75 und 100 mm ab Lager verfügbar. (cp)

Fischer Elektronik, info@fischerelektronik.de, www.fischerelektronik.de, Tel. 02351 435-0

## Edelstahl-Gehäuse in IP 66



**Hammond Electronics** bietet nach IP66 abgedichtete Gehäuse aus Edelstahl der Güteklassen 304 und 316 an. Die Gehäuse der Produktfamilie „EJSS“ verfügen standardmäßig über eine glatt gebürstete Oberfläche. Typischerweise sind sie für den Einsatz als Instrumentengehäuse, für elektrische, hydraulische und pneumatische Steuerungen und als elektrische Anschlusskästen oder Klemmenkästen vorgesehen. Die EJSS-Produktfamilie ist in 22 Größen verfügbar, von 102 x 102 x 76 mm<sup>3</sup> bis 406 x 356 x 254 mm<sup>3</sup>. Mit Ausnahme der beiden kleinsten Größen werden alle Gehäuse komplett mit einer 1,6 mm dicken unlackierten, verzinkten Stahlinnenplatte geliefert. Die Gehäuse entsprechen der Schutzart IP66 nach IEC 60529 für den europäischen Markt sowie den Anforderungen von CE, UL und NEMA 3R, 4, 4X, 12 und 13 für den nordamerikanischen Markt. (cp)

Hammond Electronics, sales@hammondmfg.eu, www.hammondmfg.com, Tel. 0044 1256 812812

Anzeige

## Produkt der Woche

### 4G/LTE-Module im Mini-PCI-Express-Format



Das kleinste LTE-Modul (Cat 1) von **Quectel** ist das EG21-G, das maximal 10 Mbit/s im Downlink und 5 Mbit/s im Uplink erreichen kann. Das Quectel EG25-G mini PCIe ist ein LTE-Modul der Kategorie 4 und hat neben der Cat-4-Datenrate von bis zu 150 Mbit/s (DL) bzw. 50 Mbit/s (UL) die gleichen Spezifikationen wie das EG21-G. Das im Mini-PCIe-Formfaktor gestaltete EP06-Modul bietet **SOS electronic** in zwei Versionen (EP06-E und EP06-A) für verschiedene Zielregionen; diese Varianten decken nahezu alle weltweit gängigen Mobilfunkstandards ab. Weitere Informationen zu den Quectel-Modulen finden Sie unter [www.soselectronic.de](http://www.soselectronic.de).

SOS electronic  
www.soselectronic.de  
verkauf@soselectronic.de



## Schicke Bedienzentrale

Unter dem Namen „Smart-Panel“ bringt **OKW** ein neues Wandgehäuse auf den Markt, das sich durch seine Optik auszeichnet und sich für vielfältige Anwendungen der Gebäudeautomatisierung, des IIoT und der Medizintechnik eignet. Erhältlich ist das Smart-Panel in quadratischer

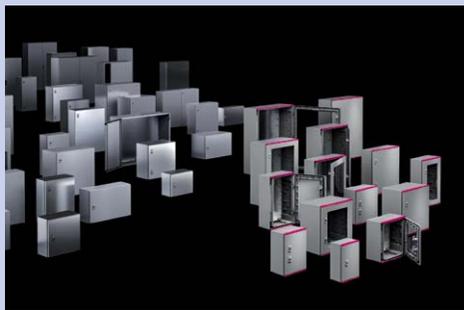


oder rechteckiger Ausführung. Das quadratische Gehäuse hat Abmessungen von 84 mm x 84 mm. Es ist für die unsichtbare Montage auf gängigen Unterputz-/Hohlwanddosen (Deutschland, Belgien, Schweiz, Österreich mit einer max. Einbauöffnung von 61 mm) vorbereitet. Das rechteckige Gehäuse ist 155 mm x 84 mm groß. Diese Ausführung ist für die unsichtbare Montage auf einfachen Putzdosen (Deutschland, Belgien, Schweiz, Österreich bis max. Einbauöffnung von 61 mm), Doppelputzdosen sowie größeren Installationsdosen (z.B. in Italien, Großbritannien und USA) bis zu einer maximalen Höhe von 145 mm und einer Breite von 74 mm vorbereitet. Beide Gehäusevarianten verfügen über die Schutzart IP40, ausreichend für Innenanwendungen. Zum Zubehörprogramm gehören unter anderem ein Entraster zum Öffnen der Gehäuse, Hartpapierplatten zum Schutz der Elektronikbauteile sowie eine Glasscheibe für Displayanwendungen. Das Smart-Panel verfügt über eine plane, zurückversetzte Fläche für USB- oder Mini-USB-Stecker. Auf Kundenanfrage sind vielfältige Modifikationen möglich. (cp)

OKW, [vertrieb@okw.com](mailto:vertrieb@okw.com), [www.okw.com](http://www.okw.com),  
Tel. 06281 404-00

## Jetzt für draußen

Neu im Produktportfolio von **Rittal** sind robuste Kunststoff-Schaltschranke der Serie AX für den Outdoor-Einsatz. Das Besondere: Die Kunststoff-Schaltschranke verfügen erstmalig über eine umfangreiche Systemtechnik, wie sie sich bei Stahlblech- bzw. Edelstahlgehäusen bewährt hat. Für Beschleunigung beim Gehäuseausbau sorgen zahlreiche Befestigungsdome im Gehäuse. Diese ermöglichen eine schnelle, direkte Verschraubung von Systemzubehör wie



Chassis und Schienen an jeder Gehäuse-Innen-seite und an der Rückwand. Darüber hinaus lassen sich Hutschienen überall im Gehäuse direkt auf den vorhandenen Befestigungsdomen verschrauben. Die Montageplatte kann man einfach von vorne auf die vormontierten Bolzen schrauben und über die vorhandene Schlüsselbohrung sogar nachträglich erten. Außerdem kann man den Türanschlag selbst nach bereits erfolgtem Ausbau des Gehäuses schnell und einfach wechseln. (cp)

Rittal, [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de), [www.rittal.de](http://www.rittal.de),  
Tel. 02772 505-0

## Leichtbau-Batteriepack



Das Leichtbau-Batteriepack, das vom **Fraunhofer-Institut** für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF entwickelt wurde, besteht aus Faser-Kunststoff-Verbund. Gegenüber Aluminiumgehäusen ist das Gewicht um rund 40 Prozent geringer. Weil das Batteriepack in einem eigens entwickelten hocheffizienten Verfahren gefertigt wird und über einen spezifischen Strukturaufbau verfügt, lässt es sich sehr günstig produzieren. Das Fraunhofer-Team stellt das Batteriepack-Gehäuse aus Endlosfaser-verstärkten Thermoplasten im Sandwicheaufbau her und nutzt dazu ein neuartiges Verfahren, das den hocheffizienten Schaum-spritzguss mit thermoplastischen FKV kombiniert. Dieses „In-Situ-FKV-Sandwich“-Verfahren ermöglicht die Herstellung fertiger Leichtbau-Batteriegehäuse innerhalb von ca. zwei Minuten ohne Nachbearbeitung. Darüber hinaus lassen sich Funktionen wie die thermische Isolationsfähigkeit des hergestellten Batteriegehäuses im gleichen Prozessschritt inte-

grieren, was mit klassischen metallischen Konstruktionsmaterialien und Fertigungsverfahren derzeit nicht möglich ist. (cp)

Fraunhofer Institut LBF, [info@lbf.fraunhofer.de](mailto:info@lbf.fraunhofer.de),  
[www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de), Tel. 06151 705-287

## Beseitigt Feuchte

In Schaltschränken und Gehäusen mit hoher Schutzart ist die Bildung von Feuchtigkeit ein großes, oftmals unterschätztes Problem. **Elmeko** hat daher ein Kombibauteil entwickelt, das einen wirkungsvollen Druckausgleich inklusive Entwässerung ermöglicht. Die neue „Out-Fit“-Serie besteht aus einem Druckausgleichselement in Kombination mit Kondensat-Ableitung. Über einen integrierten Anschluss kann Wasser aus dem Schaltschrank sicher herausgeführt werden. Die getrennten Kanäle für Luft und Wasser sorgen für eine gute Ableitung der Feuchtigkeit und damit für eine möglichst trockene Luft im Schaltschrank. Ein universeller Anschluss erlaubt die Montage von verschiedenen Kondensatschläuchen zur Verbindung mit Kühl- und Entfeuchtungsgeräten. (cp)



Elmeko, [info@elmeko.de](mailto:info@elmeko.de), [www.elmeko.de](http://www.elmeko.de),  
Tel. 02736 509748-0

## Alles aus einer Hand

Die zum Phoenix-Mecano-Konzern gehörenden Schwesterunternehmen **Bopla** und **Kundisch** schließen sich zusammen. Für die Kunden bedeutet dies, dass sie neben Gehäusen auch die entsprechenden Eingabesysteme nun aus einer Hand erhalten. Bopla gehört zu den führenden Anbietern anwendungsspezifischer Gehäuse für die Mess-, Steuer- und Regeltechnik, den Maschinen- und Anlagenbau sowie die Medizin- und Bahntechnik. Zudem ist das Unternehmen bekannt durch sein großes Standardsortiment an Gehäusen. Kundisch ist spezialisiert auf die Entwicklung und Herstellung von Folientastaturen und Touch-Systemen. Die Anwendungsbreite der Bedienelemente reicht dabei von einfachen Handgeräten bis hin zu anspruchsvollen medizintechnischen Apparaten. (cp)

Bopla Gehäuse Systeme,  
[info@bopla.de](mailto:info@bopla.de), [www.bopla.de](http://www.bopla.de)  
Tel. 05223 969-0

## Für exklusive Zwecke

Zabel Technik fertigt qualitativ anspruchsvolle Schalter und Gehäuse, beispielsweise für den Einsatz in Geschäftsflugzeugen. Um die Gehäuse auch optisch eindrucksvoll zu verbauen, hat das Unternehmen ein spezielles Konzept entwickelt: Zentrales Element ist ein im Gehäuse integrierter Messinghaken, der sich durch einen Schraubenantrieb und sein selbstklemmendes Gewinde positioniert und den Schalter in der Bordwand befestigt. Der Schraubenantrieb liegt unter der Kappe des Tasters und ist somit für den Anwender unsichtbar. Der Einbau oder auch der Austausch kann somit vorgenommen werden, ohne die

hochwertige Innendekoration zu beschädigen oder unschöne Schrauben sichtbar zu hinterlassen. (cp)

Zabel Technik, info@zabel-technik.de, www.zabel-technik.de, Tel. 02151 4413-0

## 19-Zoll-Universaleinschub

Durch vielfältige Einsatzmöglichkeiten zeichnet sich der neue 19-Zoll-Einschub von **apra-norm** aus. In der Basisversion kann er mit Belastungen von bis zu 50 kg als Träger für schwere Bauteile eingesetzt werden, beispielsweise für Spulen oder Batterien. Der Einschub eignet sich aber ebenso für die Auf-

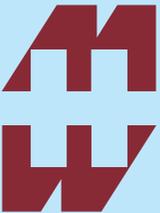


nahme von empfindlicher Elektronik oder mechanischen Komponenten. Sein Aufbau erlaubt die individuelle Bearbeitung aller Verkleidungsteile, da diese einzeln demontiert werden können. (cp)

apra-norm, vertrieb@apra.de, www.apra.de, Tel. 06592 204-0

Kleingehäuse	Der Anbieter ist		Gehäuseform		Material		Deckel		Schutz-Features		Zubehör		Dienstleistungen	Produkte								
	Hersteller	Distributor	Tischgehäuse	Wandgehäuse	Kunststoff	Metall	geschloss	transparent	schamiert	verschraubt	maximal IP	EMV-geschützt	Montageplatte	Wandbefestigungshalter	Ex-Komponenten	sonstiges	Vorverdrahtung	Katalogware	modifizierbare Standardprodukte	kundenspezifische Lösungen	Lieferzeit in Wochen	
																						Handheld-Gehäuse
<b>Anbieter (Vertragshersteller)</b>																						
<b>zE mechatronic</b> , www.ze-mechatronic.de	X																					
<b>Aaronn Electronic</b> , www.aaronn.de (Advantech, Kontron, Adlink, Seco)	X																					
<b>Advantech</b> , www.advantech.eu	X																					
<b>Alutronic Bauelemente</b> , www.alutronic-hamburg.de (Alutronic Kühlkörper u.a.)	X																					
<b>apra-norm Elektromechnik</b> , www.apra.de	X																					
<b>Arrow Central Europe</b> , www.arrow.com (Fischer Elektronik, OKW, Phoenix Contact, Schroff, TE Connectivity, Wago)	X																					

Anzeige



**HAMMOND MANUFACTURING®**

**1455F extrudierte Flanschgehäuse**

**Mehr erfahren: [hammfg.com/1455f](http://hammfg.com/1455f)**

Kontaktieren Sie uns, um ein kostenloses Bewertungsmuster anzufordern.  
[eusales@hammfg.com](mailto:eusales@hammfg.com) • + 44 1256 812812









## 4512-MHz-VCO



Der neue Voltage Controlled Oszillator (VCO) vom Typ CVC055CC-4512-4512 des amerikanischen Herstellers **Crystek** arbeitet bei einer Frequenz von 4512 MHz mit einem Steuerungsbereich zwischen 0,3 V und 4,7 V. Der Oszillator erreicht ein Phasenrauschen von  $-105$  dBc/Hz bei 10 kHz Offset. Die Ausgangsleistung liegt bei typisch  $+4$  dBm. Untergebracht im 0,5 Zoll  $\times$  0,5 Zoll großen SMD-Gehäuse, arbeitet er an einer Spannung von 5 V und nimmt typisch einen Strom von 28 A auf. Damit eignet er sich für den Einsatz in der Funkkommunikation, beispielsweise in Satelliten und Basisstationen. Ebenfalls für diese Einsatzfälle ist der Voltage Controlled Oszillator vom Typ CVC055CC-4800-4800 geeignet, der bei 4800 MHz arbeitet. Der Steuerungsbereich liegt zwischen 0,5 V und 4,5 V, das Phasenrauschen bei  $-102$  dBc bei 10 kHz. Auch er steckt im 0,5 Zoll  $\times$  0,5 Zoll großen SMD-Gehäuse und erreicht eine Ausgangsleistung von  $+4$  dBm. (ha)

Crystek, [www.crystek.com](http://www.crystek.com),  
Tel. 001 239 561 3311

## Regenerative Stromversorgungen



**Keysight** hat vor Kurzem seine RP7900-Serie um zwei neue bidirektionale, regenerative DC-Netzteile mit integrierten Sicherheitsfunktionen erweitert, die sowohl Menschen als auch die Prüflinge (DUT) schützen. Durch das spezielle Design der beiden Modelle für 20 kW und bis zu 2000 V ist eine umweltschonende Rückführung der normalerweise verlorenen Energie ins Netz möglich. Durch die Kombination einer

nahtlosen Lade- und Entlade-Funktionalität in einem kompakten 3U-Gehäuse minimieren die regenerativen Stromversorgungen der RP7900-Serie die Kosten für Hochleistungstests, indem sie den Platzbedarf und die Wärmeableitung bei gleichbleibenden Betriebszeiten minimieren. Ihre bidirektionale Zwei-Quadranten-Fähigkeit bei Ladung und Entladung bietet nahtlose, nicht unterbrochene Übergänge zwischen Quellen- und Senken-Strom, ohne die Ausgangscharakteristik der Stromversorgung zu verändern oder irgendwelche sonstigen Störungen zu verursachen. Darüber hinaus bieten die Geräte Funktionen für die simultane Spannungs- und Strommessung mit hoher Genauigkeit und Auflösung. (eg)

Keysight, [www.keysight.com](http://www.keysight.com),  
contactcenter\_germany@keysight.com, Tel. 07031 464-6333

## Automotive-Schnittstelle



Generell sind Anschlussboxen, welche speziell im Bereich Infotainment für die interne Verkabelung und Ansteuerung von Lautsprechern verwendet werden, keine Neuheit. **Yamaichi** hat das System, welches auf einer VW-Standardschnittstelle basiert, jedoch weiterentwickelt und präsentiert den Anschlussbox-Steckverbinder „Y-Quad“. Die zugrunde liegende technische Spezifikation definiert einen PCB-Steckverbinder mit bis zu 52 Kontakten, welche in Mischbestückung von Ethernet-Signalen bis hin zu Power-Pins verschiedene Aufgaben erfüllen. Bei der um  $90^\circ$  gewinkelten Variante macht die hohe Anzahl der Kontakte eine rückseitige PCB notwendig, welche die elektrischen Signale bzw. Ströme routet, die dann wiederum mit der Leiterplatte des Kunden verlötet werden. Zudem gibt es einen Ground-Kontakt, der mit der Schirmung des Kundengehäuses verbunden wird. Die  $180^\circ$  gerade Version kann auf die PCB und den Ground verzichten, da alle Kontakte direkt mit der Leiterplatte des Kunden verlötet werden können. Die Verlötung erfolgt bei beiden Varianten im THT-Wellenlötverfahren. **Yamaichi** bietet neben der Standardversion für das Wellenlötverfahren aber auch eine Reflow-taugliche „Pin in Paste“-

Version an. Ein Vorteil für den Kunden liegt darin, dass er die Anschlussbox nicht mehr in einem separaten, zusätzlichen Lötprozess verarbeiten muss. Er kann vielmehr den Y-Quad im Standard-Reflow-Prozess gleichzeitig verarbeiten, was eine Zeit- und Kostenersparnis bedeutet. Einen weiteren Vorteil bietet die optional verfügbare High-Power-Version. (cp)

Yamaichi Electronics Deutschland, [info-de@yamaichi.eu](mailto:info-de@yamaichi.eu),  
[www.yamaichi.eu](http://www.yamaichi.eu), Tel. 089 45109-0

## Erweiterung für mehr Rechenleistung

**Bressner Technology** bietet das PCIe-Gen4-Erweiterungssystem „OSS 4UV PCIe“ von One Stop Systems an. Das 19-Zoll-System unterstützt Nvidia-A100-Tensor-Core-GPUs und kann so die Rechenleistung gegenüber der vorherigen Generation um das 20-Fache steigern. Mit dem Er-



weiterungssystem können Systementwickler nahezu jeden Gen4-Server skalieren, um die Leistung rechenintensiver Anwendungen wie KI-Training, KI-Inferenz, Videoanalyse und XR-Rendering zu steigern. Für die KI-Inferenz in kleineren neuronalen INT4-Netzen kann das System Spitzenrechenoperationen von bis zu 19,9 PetaOPS erreichen. (mk)

Bressner Technology, [info@bressner.de](mailto:info@bressner.de), [www.bressner.de](http://www.bressner.de),  
Tel. 08142 47284-0

## Mikroprozessor-gesteuerte Stromversorgungen

Aktive Stromteilung für den Parallelbetrieb von bis zu zehn Netzteilen bieten die neuen, geschlossenen 300-W-AC/DC-Netzteile der FE-TA3000BA-48-Serie von **Cosel**. Sie sind mit einem aktiven Filter ausgestattet und nutzen Phasenverschiebung sowie Vollbrücken-Wandlung. Auf diese Weise erreichen sie einen Wirkungsgrad von bis zu 93 Prozent. Auf der Eingangsseite arbeiten die Geräte mit 170 bis



264 V AC, ihre Ausgangsspannung beträgt 48 V DC. Der Normalstrom liegt bei 62 A. Einsetzbar sind die für die Integration in industriellen Geräten und Maschinen konzipierten Netzteile im Arbeitstemperaturbereich von  $-10$  bis  $+70$  °C. (eg)

Cosel Europe, [www.coseleurope.eu](http://www.coseleurope.eu),  
sales@coseleurope.eu, Tel. 069 9500790

## Flexible Verteilung von Energie über mehrere Geräte



Insbesondere der Anschluss der Spannungsversorgungen erfordert eine einfache Möglichkeit zur Installation mehrerer Geräte. Dieser Trend zeigt sich beispielsweise bei der Energierückgewinnung durch DC-Link im Zwischenkreis für Antriebe. Weidmüller präsentiert daher neue Bus-Steckverbinder mit integrierter Querverbindung, welche die flexible Verteilung von Energie über mehrere Geräte hinweg ermöglichen. Die Power-Steckverbinder des Typs „Omnimate BVDF“ im Raster von 7,62 mm verfügen über zwei Anschlüsse pro Pol. Erhältlich sind unterschiedliche Produktvarianten, zum Beispiel seitlich geschlossen, mit Flansch oder mit Schraub- bzw. Rastflansch. Die zwei- bis achtpoligen Steckverbinder verfügen über einen selbstsichernden Mittelflansch. Diese Anordnung reduziert den Platzbedarf im Vergleich zu bisherigen Lösungen um eine Rastbreite. Die zuverlässige Verrastung des Mittelflansches erfolgt automatisch und bedienerunabhängig. Somit ist ein intuitives Stecken in einem Arbeitsgang problemlos möglich, selbst bei schwierigen Einbauver-

hältnissen und ohne Sicht. Die Push-in-Anschlusstechnik der Steckverbinder kann die Anschlusszeit um bis zu 50 Prozent verkürzen. Das Druckfeder-Prinzip ermöglicht es, die abisolierten massiven Leiter einfach bis zum Anschlag in die Klemmstelle zu stecken; ein Werkzeug ist nicht erforderlich. Laut Weidmüller lassen sich selbst feindrähtige Leiter mit aufgedrimpten Aderendhülsen, mit und ohne Kunststoffkragen, oder ultraschallverschweißte Leiter problemlos anbringen. Die neuen Bus-Steckverbinder sind steckkompatibel zu den Stiftleisten der Baureihe „Omnimate Power SV“ von Weidmüller und unterstützen dadurch die einfache Geräteintegration. (cp)

Weidmüller, [www.weidmueller.de](http://www.weidmueller.de),  
Tel. 05231 14280

## Konfektionierbar und äußerst kompakt



Escha präsentiert konfektionierbare M12-Steckverbinder, die über Crimp-Kontakte verfügen und sich einfach und schnell mittels einer Crimp-Zange konfektionieren lassen. Diese M12-Stecker zeichnen sich durch ihr besonders schlankes Gehäuse aus und beanspruchen weniger Bauraum als vergleichbare Typen am Markt. Konfektionierbare Steckverbinder kommen vor allem in Anwendungen zum Einsatz, die ein hohes Maß an Flexibilität erfordern, beispielsweise bei zunächst unbekannter Leitungslänge oder bei Wanddurchführungen. Im Vergleich zu umspritzten Versionen haben sie allerdings die Nachteile, dass sie deutlich größer sind und dass ihre Installation aufwändig ist. Die neuen M12-Steckverbinder von Escha gleichen diese Schwachstellen aus. Erhältlich sind die Steckverbinder ab sofort in zwei Ausführungen: Die A-kodierten Varianten eignen sich insbesondere für die Sensor/Aktor-Verdrahtung, während die D-kodierten Varianten eine dauerhafte Datenübertragung nach Cat.5e gewährleisten. Beide Steckverbinder-Ausführungen eignen sich für Kabeldurchmesser von 4,5 mm bis 8 mm und Aderquer-

schnitte zwischen  $0,25$  mm<sup>2</sup> und  $1$  mm<sup>2</sup>. Im verschraubten Zustand erfüllen die Stecker die Dichtigkeitsanforderungen der Schutzklasse IP67. (cp)

Escha, [info@escha.net](mailto:info@escha.net), [www.escha.net](http://www.escha.net),  
Tel. 02353 708-800

## Für extreme Einsatzbedingungen



Binder baut seine „Harsh Environment Connector“-Baureihe 696 aus. Die neuen Flansch- und Kabelvarianten mit verbauter Schutzschlauch-Adaption erfüllen steck- und anschlussseitig die hohen Anforderungen der Schutzklasse IP69K (im verriegelten Zustand), so wie es für die robusten Rundsteckverbinder dieser Serie typisch ist. Dank der integrierten Dichtfunktion der Schutzschlauchverschraubung lassen sich in einem passenden Wellrohr verlegte Kabel und Einzelleitungen zuverlässig vor äußeren Einflüssen schützen. Zu den möglichen Anwendungen der neuen HEC-Steckverbinder gehören alle Arten von elektronischen Anlagen im Außenbereich, mobile Fabriktechnik und Bereiche wie die Land- und Bauwirtschaft, in denen der Einsatz von Hochdruckreinigern gängige Praxis ist. Weitere Einsatzgebiete sind Verkehrsleitsysteme, verfahrenstechnische Anlagen, Wasseraufbereitungsanlagen und die Recyclingtechnik. Die Power-Steckverbinder aus der Baureihe 696 mit Bajonett-Schnellverriegelung sind je nach Ausführung für eine Bemessungsspannung bis 600 V und einen Betriebsstrom von 32 A zugelassen. Um einen sicheren und vibrationsfesten Anschluss zu gewährleisten, werden Crimp-Kontakte verwendet. Erhältlich sind die Stecker als Kabel- und Flanschvariante mit fünf (4+PE), acht (4+3+PE) oder zwölf Power- bzw. Signalkontakten. Für eine hohe Flexibilität in der Anwendung sorgen neben dem weiten Anschlussquerschnittsbereich von  $0,14$  mm<sup>2</sup> bis  $6$  mm<sup>2</sup> auch die Zubehörteile. Bei den Steckverbindern der Serie kommen Materialien und Werkstoffe zum Einsatz, die beständig gegenüber UV-Licht und korrosivem Salznebel sind. (cp)

Franz Binder,  
[info@binder-connector.de](mailto:info@binder-connector.de), [www.binder-connector.com](http://www.binder-connector.com),  
Tel. 07132 325-0

## 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 Zühke (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 Zühke (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)  
**Redaktionsassistent:** 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)  
**Auslandsrepräsentanten (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 Anzeigenpreisliste Nr. 44 vom 1. Januar 2020

**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

Abonnement-Preise:	Inland	50 Ausgaben	259,- €
	Studenten Inland	50 Ausgaben	202,- €
	Ausland	50 Ausgaben	272,- €
	Studenten Ausland	50 Ausgaben	205,- €
	Einzelheft (zzgl. 3 € Versand)		6,- €
	Mengenabonnements auf Anfrage		

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 Beihemer 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, Matthäus Hose

© 2020 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

BJZ GmbH & Co. KG	www.bjz.de	2
Coilcraft, Inc.	www.coilcraft.com	37
Digi-Key Electronics	www.digikey.de	1, 6
EBV ELEKTRONIK GmbH & Co. KG	www.ebv.com	5
Elektrosil GmbH	www.elektrosil.com	3
GLYN GmbH & Co. KG	www.glyn.de	4
Hammond Electronics Limited	www.hammondmfg.com	44
Leonardy Electronics GmbH Altium Training Center	www.leonardy.com	27
Mesago Messe Frankfurt GmbH	www.mesago.de	9
Microchip Ltd	www.microchip.com	15
Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG	www.reichelt.de	11
reikotronik GmbH	www.reikotronik.de	21
RENATA AG	www.renata.com	31
Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH	www.rutronik.com	7
Sensirion AG	www.sensirion.com	29
Shuttle Computer Handels GmbH	www.shuttle.eu	17
SOS electronic GmbH	www.soselectronic.de	42
WEKA FACHMEDIEN GmbH	www.weka-fachmedien.de	41, 51, 52
WIBU-SYSTEMS AG	www.wibu.de	19
ZFH Zentralstelle für Fernstudien an Fachhochschulen	www.zfh.de	27

## Abonnementbestellung

AMT13

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 272,- 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.)



## Magischer Würfel im Klassenzimmer

Jugendliche lösen in einer neuartigen Spielanordnung praktische Aufgaben aus der Elektrotechnik und bringen damit den Magic Cube wieder zum Leuchten.

Zusammen mit ABB und mint & pepper, dem Nachwuchsförderungsprojekt des Wyss Zurich, hat die ETH Zürich das Lehrmittel Magic Cube entwickelt. Der Würfel soll bei Schülerinnen und Schül-

lern spielerisch die Lust am Tüfteln und Lösen technischer Aufgaben wecken. Ein Film vermittelt der Klasse dabei zunächst das Ausgangsszenario: Ein Unwetter wütet über die im Würfel existierende Parallelwelt Elektron und schneidet sie von der Stromversorgung ab. Solarautos, Fabriken, Mikroskope, Straßenlaternen – alles ist defekt und stillgelegt. Es liegt nun an den Schülern, in ihrem Klassenzimmer konkrete Aufgaben zu lösen, um den Menschen in Elektron zu helfen. Wenn ein Team ein Modul richtig gelöst hat, leuchten einzelne Panels am Cube auf. Waren alle Teams erfolgreich, dann leuchtet der gesamte Cube und er öffnet sich – Elektron ist gerettet und es gibt eine Überraschung für alle Teilnehmenden. (za)

### BUCHTIPP

## Branchenfürer Sensorik und Messtechnik 2020/2021

Der AMA Verband für Sensorik und Messtechnik hat den neuen Branchenfürer 2020/2021 veröffentlicht. Er steht auf der AMA-Homepage zum kostenlosen Download bereit, alternativ kann er auch gleich online genutzt werden. Eine gedruckte Version gibt es angesichts der aktuellen Situation in diesem Jahr nicht.

Der Branchenfürer 2020/2021 bildet die rund 1000 Produkt- und Dienstleistungskategorien der 450 AMA-Mitglieder aus Industrie und Wissenschaft ab.



Auf 135 Seiten informiert das deutsch/englische Kompendium über Anbieter von Sensoren, Messtechnik und Dienstleistungen für unterschiedliche Anwendungsbranchen. Die Suchfunktionen punkten mit hoher Flexibilität: Interessierte können sowohl nach Messgrößen als auch nach Schlagwörtern suchen. Eine

gezielte Suche nach AMA-Mitgliedern ist ebenfalls möglich; diese werden in alphabetischer Reihenfolge mit Kontaktdaten und Sortiment abgebildet. (nw)

## Langfristige Desinfektion zum Aufkleben

Türgriffe und -klinken, Handläufe von Rolltreppen, Touchscreens, Haltegriffe in Bussen oder der Einkaufswagen im Supermarkt – im öffentlichen Raum gibt es zahlreiche Flächen und Gegenstände, die von sehr vielen Menschen berührt werden, wodurch sich Viren und Bakterien schnell ausbreiten können.

Das permanente Desinfizieren ist an diesen stark frequentierten Orten kaum möglich, was angesichts der nachgewiesenen Langlebigkeit der Viren aber dringend erforderlich wäre.

Abhilfe schafft eine neuartige Antikeimfolie von Logis Grips aus Bayern. Die selbstklebende transparente Schutzfolie mit Langzeitwirkung schützt Oberflächen bis zu ein Jahr lang vor behüllten Viren wie Corona und Influenza sowie vor Bakterien.

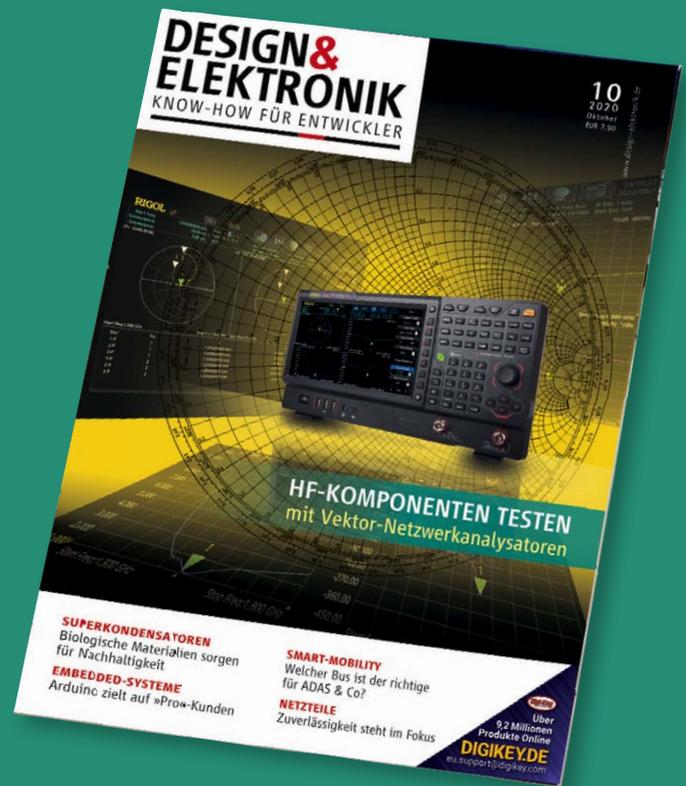
Die Wirkung der Antikeimfolie beruht auf einer innovativen Kombination unterschiedlicher Effekte: Dank ihrer porenreichen Oberfläche, auf der die hydrophilen Membranen der Virushüllen nicht oder nur sehr schlecht anhaften können, wirkt die Folie wie ein Schutzschild und reduziert die Virenlast mit sofortiger Wirkung. Eine spezielle Hygienebeschichtung, die über einen Zeitraum von mehreren Jahren von Lackchemikern und Toxikologen entwickelt wurde, deaktiviert dann nach kurzer Zeit die verbleibenden behüllten Viren und Bakterien. Die Wirksamkeit des Beschichtungsmaterials wurde durch unabhängige Labore wie Eurovir getestet und bestätigt. (nw)





## GRÖSSTER WEIHNACHTSMANN

Der größte Weihnachtsmann ist 21 Meter hoch und mit 250.000 Weihnachtslichtern beleuchtet. Er wurde am 12. Dezember 2016 von der Gemeinde Águeda in Portugal aufgestellt.



## GRÖSSTER NUTZEN FÜR ENTWICKLER

### DIE THEMEN:

Halbleiter:  
Mikrocontroller, Prozessoren, DSPs,  
Programmierbare Logik Schnittstellen

Displays & HMIs:  
LCDs/TFTs, Schalter/Taster/Folientastaturen,  
Schnittstellen, Sensorik+Aktorik, Anwendungen

Stromversorgung & Powermanagement:  
AC/DC-Wandler, DC/DC-Wandler, Batterien-  
und Ladetechnik IGBTs, MOSFETs, Power-  
Module

Offizieller Medienpartner



### JETZT PLATZIERUNG SICHERN!

DESIGN&ELEKTRONIK  
Ausgabe 13/2020

Erscheinungstermin:  
11. Dezember 2020

Anzeigenschluss:  
16. November 2020

Druckunterlagenschluss:  
24. November 2020

Jetzt auch als E-Paper erhältlich!  
[www.design-elektronik.de](http://www.design-elektronik.de)

Kontakt: Mediaberatung DESIGN&ELEKTRONIK · Telefon +49 89 25556-1376 · [media@design-elektronik.de](mailto:media@design-elektronik.de)

www.shutterstock.com - AzriSuratmih

# Es gibt weder „gute“ noch „schlechte“ Arbeitgeber, nur passende ...

Stellen Sie sich anhand Ihrer  
individuellen Unternehmenskultur  
als passender Arbeitgeber vor!

[www.markt-technik.de/karriere](http://www.markt-technik.de/karriere)

Storytelling by

**Markt&Technik**  
DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

**exciting**

**Direktkontakt:**

Richard-Reitzner-Allee 2 · 85540 Haar  
Tel.: +49 89 25556-1376 · Fax: +49 89 25556-1651  
E-Mail: [media@markt-technik.de](mailto:media@markt-technik.de)