

# Markt & Technik

DIE ZEITUNG FÜR ELEKTRONIK, KI UND INFORMATIONSTECHNIK

Bild: Andreas Heidergott / TUM



Der Photosynthese liegt eine besonders effiziente Energieumwandlung zugrunde. Eine neue Studie an der Professur für Dynamische Spektroskopien der Technischen Universität München (TUM) zeigt nun, dass quantenmechanische Effekte dabei maßgeblich sind. Das fand ein Team um Erika Keil und Prof. Jürgen Hauer durch Messungen und Simulationen heraus.

Markt & Technik 01/2025

**QUARTERLY**

## Distribution & Supply Chain



**QUARTERLY Q1/2025**  
Seiten Q1-Q20

**INTERVIEW DER WOCHE**  
mit Ralf Bühler, Conrad  
**Seite Q2**

**BILDVERARBEITUNG**  
**Seite 39**

Individuell, global und lokal

## Erfolgsmodelle für die Distribution

So erfolgreich wie facettenreich hat sich die Online-Distribution in den letzten Jahren entwickelt – allen Kapriolen des Markts zum Trotz, wie ein Blick auf die Branche am Beispiel von Bürklin, Conrad und DigiKey zeigt. Auch wenn deren Strategien sich kaum über einen Kamm scheren lassen, einen gemeinsamen Nenner gibt es doch: Alle drei punkten mit Individualität statt »Mainstream«. Seit ihrer Gründung sind Bürklin und Conrad Familienunternehmen, ein Vorteil, der nicht von der Hand zu weisen ist und den individuellen Gestaltungsspielraum vergrößert. »Ohne Bankabhängigkeit kann Conrad selbstbestimmt investieren, insbesondere in die Digitalisierung.« Diese Strategie zahlt sich aus: Mittlerweile macht das B2B-Geschäft von Conrad rund 80 Prozent des Umsatzes

aus – mit steigender Tendenz. »Wir denken langfristig und investieren gezielt, um nachhaltiges Wachstum zu sichern«, erklärt Ralf Bühler, CEO von Conrad. Auch Holger Ruban, seit 1. November letzten Jahres

CEO von Bürklin, betont die Bedeutung der engen Zusammenarbeit mit der Eigentümerfamilie Bürklin. Ruban will bei Bürklin das Modell der Distribution in ihrer eigentlichen Einfachheit wieder stärker

in den Vordergrund rücken, nämlich die Fokussierung auf kleine Stückzahlen. »Manche versuchen, das Konzept unnötig zu verkomplizieren. Aber eigentlich spricht das Geschäftsmodell für **Seite 3**

Serieneinsatz nicht vor 2030?

## Wechsel zu Feststoffbatterien im Auto

Größere Reichweiten für Elektroautos bei kompakteren Batterien – möglich wäre das durch den Einsatz von Feststoffbatterien. Während klassische Lithium-Ionen-Batterien in der Projektion 2030 eine gewichtsbezogene Energiedichte von 310 bis 350 Wh/kg erreichen werden und mit einer volumetrischen Energiedichte von 950 Wh/l aufwarten dürften, liegen

die günstigsten erwarteten Werte von Feststoffbatterien zu diesem Zeitpunkt bei 440 Wh/kg und 900 Wh/l. Weiter öffnet sich die Schere dann voraussichtlich in zehn Jahren. Während die volumetrische und die gewichtsbezogene Energiedichte von Lithium-Ionen-Zellen ungefähr gleich bleiben dürften und sich nur die Preisspanne für eine Kilowattstunde leicht von

45 bis 105 Euro auf 45 bis 90 Euro reduzieren wird, werden für Feststoffbatterien zu diesem Zeitpunkt im besten Fall eine gewichtsbezogene Energiedichte von 500 Wh/kg und eine volumetrische Energiedichte von 1150 Wh/l erwartet.

»Festkörperbatterien sind

**Seite 8**

**DigiKey**  
Wenn es  
kritisch wird

Einzelheiten auf der Innenseite.

# Night of Electronics

Save the date  
22. Mai 2025

PARTNER

Bürklin

CONRAD

MOUSER  
ELECTRONICS

TDK

Stand 29.01.2025

Powered by

Elektronik

elektroniknet.de

Markt&Technik

Ask for more  
information



Fortsetzung von Seite 1

## Individuell, global, lokal ...

sich«, erklärt Ruban gegenüber Markt&Technik. Bürklin richtet sich primär an Entwicklungsingenieure und Instandhalter, die kleine Mengen schnell und zuverlässig benötigen. Viele Kunden kommen aus dem süddeutschen Raum und schätzen vor allem die lokale Nähe des Distributors, der sein Lager von Beginn an bis heute in Oberhaching bei München betreibt. Nicht zu unterschätzen sei ferner die Strahlkraft der seit langem etablierten Marke Bürklin, die die Kunden seit Jahrzehnten kennen und schätzen, so Ruban weiter.



**Holger Ruban, Bürklin**

»Manche versuchen, das Konzept unnötig zu verkomplizieren. Aber eigentlich spricht das Geschäftsmodell für sich.«

### ➤ Diversifikation als Erfolgsfaktor

Zwar erlebt die Distributionsbranche derzeit turbulente Zeiten, doch auch Conrad behauptet sich erfolgreich: »Wir haben einen Umsatz von über einer Milliarde Euro erzielt und sind im Vergleich mit klassischen Komponenten-Distributoren glimpflich davongekommen«, schildert Bühler. Der Schlüssel dazu sei eine breite Kundenbasis: Neben der Elektronikfertigung beliefert Conrad auch Infrastrukturunternehmen, Energieversorger oder Bildungseinrichtungen. »Unsere Diversifikation hat uns geholfen, stabil durch das letzte Jahr zu kommen.«

Conrad bringt Elektronik zudem in unerwartete Anwendungsbereiche: »Wir helfen Unternehmen, ihre Produkte mit Elektronik anzureichern, auch wenn das nicht ihr Kerngeschäft ist.« Von Beleuchtungslösungen für Möbelhersteller bis hin zu Heizlüftern für Toilettenhäuschen erstreckt sich das Spektrum der »elektronikfremden« Anwendungen, wie Bühler ausführt: »Unser Ziel ist es, die Herausforderungen unserer Kunden zu verstehen und mit unserem Netzwerk



**Hermann Reiter, DigiKey**

»Unsere One-Stop-Shop-Strategie, die in der Elektronikbranche bereits seit Jahrzehnten erfolgreich war, haben wir auf die Automatisierung übertragen.«



**Ralf Bühler, Conrad**

»Unsere Diversifikation hat uns geholfen, stabil durch das letzte Jahr zu kommen.«

die bestmögliche Lösung zu bieten.«

Wie es einem Online-Distributor gelingen kann, ein neues Marktfeld quasi im Handumdrehen zu erschließen, schildert Hermann Reiter, Geschäftsführer von DigiKey. Der globale Elektronik-Komponenten-Distributor hat sich innerhalb weniger Jahre auch im Automatisierungsmarkt etabliert. Dieser trägt heute bereits über 400 Millionen US-Dollar zum globalen Umsatz von DigiKey bei: »Unsere One-Stop-Shop-Strategie, die in der Elektronikbranche bereits seit Jahrzehnten erfolgreich war, haben wir auf die Automatisierung übertragen. Der Automatisierungsmarkt wächst rasant, und wir glauben, dass wir den gleichen Umsatz in der Automatisierung erreichen können, den wir heute in der Elektronik haben.«

Dabei war der Einstieg in den Automatisierungsmarkt für DigiKey ursprünglich eher eine unerwartete Entwicklung. Reiter erklärt, dass man vor sieben Jahren eine Analyse durchführte und überrascht feststellte, »dass wir stark in der Automatisierung wahrgenommen werden.« DigiKey bietet mittlerweile ein sehr breites Portfolio an Produkten und Dienstleistungen für Automatisierung, Wartung und Intralogistik. Um die zunehmende Nachfrage zu bedienen, arbeitet DigiKey mit über 500 Herstellern zusammen, darunter große Marken wie Schneider Electric und Siemens. Und neue Hersteller sind laut Reiter weiterhin willkommen. Das Prozedere läuft über ein globales Onboarding-Team.

Weitere Details zu den individuellen Geschäftsmodellen von Bürklin, Conrad und DigiKey lesen Sie im Quarterly dieser Ausgabe in den Interviews mit den Geschäftsführern der Unternehmen. (zü) ■

# HIOKI

Japanische Präzision seit 1935

Made in Japan  
-  
Auf Lager in  
Deutschland

[shop.hioki.eu/de](https://shop.hioki.eu/de)



Hochgenaue  
**Stromsensoren**  
jetzt auch  
**online verfügbar!**

Hier entdecken:  
[shop.hioki.eu/de](https://shop.hioki.eu/de)

# Power Management ICs



## Die wichtigste Figur auf Ihrem IoT-Spielfeld

Die zunehmende Verarbeitungsleistung in elektronischen Geräten benötigt eine sichere und zuverlässige EnergiEVERWALTUNG.

Setzen Sie hier auf intelligente Power Management IC Lösungen von ABLIC und den tatkräftigen Distributions-SUPPORT von GLYN!

Mehr erfahren? Dann wenden Sie sich an unser SUPPORT-Team!

[www.glyn.de/PMIC](http://www.glyn.de/PMIC) | [spe@glyn.de](mailto:spe@glyn.de)



**GLYN**  
High-Tech Distribution

# Inhalt

6/2025

## AKTUELL

<b>Walk-through-Scanner von Rohde &amp; Schwarz:</b> Schnellere Fluggast-Sicherheitskontrollen	<b>8</b>
<b>Kamerabauer richtet Portfolio neu aus:</b> Schwacher Imaging-Markt: IDS setzt auf Medizintechnik	<b>9</b>
<b>Schurter:</b> Elektronischer Schalter für hohe Gleichströme	<b>10</b>
<b>Spracherkennung und Datenschutz »inside«:</b> Klinik-Chatbot: Intel und Charité starten KI-Kooperation	<b>10</b>
<b>Vernetzung in der Batteriebranche:</b> Flexoo tritt Batterie-Netzwerk NAATBatt bei	<b>11</b>
<b>Sendker übernimmt:</b> Neuer Leiter für TÜV-Nord-Labore	<b>11</b>

## • FOKUS

<b>International Federation of Robotics:</b> Die weltweiten Top-5-Robotik-Trends 2025	<b>12</b>
<b>Feststoffbatterien könnten ab 2030 in Auto-Vorserien zum Einsatz kommen:</b> Europa könnte als Fertigungsstandort profitieren	<b>14</b>
<b>Cyberbedrohungen für die OT – und wie man sie bekämpft:</b> »Ausfallsicherheit hat die oberste Priorität«	<b>16</b>

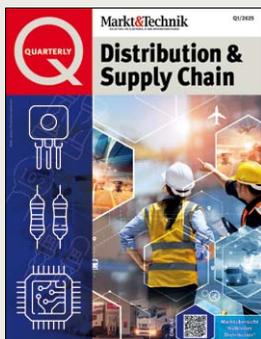
● **QUARTERLY 1/2025**

**INTERVIEW DER WOCHE**



mit **Ralf Bühler, Conrad:**  
 »Auch in Zukunft selbstbestimmt und unabhängig«

**Q2**



**Hermann W. Reiter, DigiKey, über die Bedeutung des Automatisierungsmarkts:** »Den gleichen Umsatz in der Automatisierung erreichen wie heute in der Elektronik« **Q4**

**Neue TFT-Display-Serie von Schukat:** »Strategische Ausrichtung in Richtung Systemintegration verstärken« **Q9**

**Europas Führungsrolle im globalen Wettbewerb der Leistungshalbleiter:** Das große Ganze – mit Blick fürs Detail **Q11**

**Interview mit Holger Ruban, CEO von Bürklin Elektronik:** »Gibt keine realistische Alternative zur Distribution« **Q14**

**Jürgen Ruben, Sales Director DACH, EE & BNLX bei Farnell:** Farnell und Raspberry Pi bekräftigen enge Zusammenarbeit **Q16**

**Avnet:** Q2 endet mit Umsatz- und Bestandsrückgang **Q18**

**Weisbauer Elektronik:** Neuer Geschäftsführer **Q19**

**Arrow Electronics und NX Technologies:** Gemeinsam für die Elektrifizierung im Automobil **Q19**

● **BILDVERARBEITUNG**

**Embedded-KI und TinyML in der Bildverarbeitung:** »Als Embedded-KI wird KI-Vision noch leichter nutzbar« **39**

**KI-basierte Roboterführung in der Logistik:** Mittels 3D-Kamera und KI depalettieren **42**

**Bildsensoren in der Industrie 4.0:** Industrie-4.0-Anwendungen erfordern Global Shutter **44**

● **MANAGEMENT & KARRIERE**

**Unternehmenskultur und wirtschaftlicher Erfolg:** Rolle rückwärts im Führungsstil? **46**

**Wie lassen sich die Zahlen steigern?** Ingenieurberuf: hohes Ansehen, aber falsches Image **47**

● **E-KOMPAKT**

**Batterien/Akkus/Ladegeräte** **48**

**Marktübersicht:** Ladegeräte für Batterien und Akkus **51**

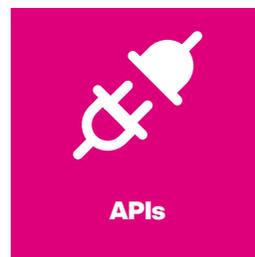
**Editorial** **7**

**Inserentenverzeichnis, Impressum** **53**



# Bestellen leicht gemacht

Tools für Suche, Bestandsabfrage und Einkauf



[mouser.de/servicesandtools](https://mouser.de/servicesandtools)



# Wenn es kritisch wird

**Die Luft- und Raumfahrtindustrie ist anspruchsvoll.**  
DigiKey liefert Ihre Bauteile in kürzester Zeit, sodass Ihr  
Countdown nie unterbrochen wird.

**Finden Sie Ihre Komponenten unter [digikey.de](https://www.digikey.de)**

# DigiKey

**we get technical**



Ingo Kuss  
Chefredakteur • IKuss@weka-fachmedien.de

## Einfach mal machen

Wenn es um Strategien im Kampf gegen die Wirtschaftsflaute geht, ist häufig zu hören, in Deutschland fehle es allgemein an Risikobereitschaft und Experimentierfreude: Einfach mal machen, statt ständig über Risiken nachzudenken – nur so ließen sich Wege aus der Krise finden. Doch wehe, wenn dann jemand tatsächlich etwas wagt und technisch neue Wege ausprobiert. Geht die Sache schief, ist die Häme oft groß.

Geradezu exemplarisch ist da etwa der Verlauf des sogenannten »E-Highway-Feldversuchs«, der im Januar beendet wurde. Vor fünf Jahren begann der Testbetrieb mit speziellen Hybrid-Lkw, für den zwei Autobahn-Teilstücke auf der A5 und A1 sowie ein Bundesstraßen-Abschnitt auf der B462 von insgesamt knapp 27 Kilometern Länge mit elektrischen Oberleitungen ausgestattet wurden. Auf diesen Teilstücken konnten die mit automatisch ausfahrenden Stromabnehmern ausgestatteten Lkw die elektrische Energie sowohl zum Fahren als auch zum gleichzeitigen Aufladen ihrer Batterien nutzen. Auf normalen Straßen sollten sie dann zunächst mit Batteriestrom weiterfahren und anschließend ein Dieselmotor den Vortrieb übernehmen.

Obwohl die offizielle Auswertung erst im Juni veröffentlicht werden soll, wurde jetzt schon bekannt, dass teilnehmende Spediteure sich über die mangelnde elektrische Reichweite der Test-Lkw beklagt hätten. So hätte die Hybridtechnik weder im Vergleich mit klassischen Diesel-Trucks noch im Vergleich mit reinen E-Lkw in der Praxis relevante Vorteile gezeigt. Der Bund der Steuerzahler monierte sogleich die hohen Kosten allein für den Aufbau der Teststrecke in Höhe von 25 Millionen Euro – in den Schlagzeilen war schnell die Rede von einem »millionenschweren Flop«. Zumal Experten schon vor dem Start des Feldversuchs Zweifel an seiner Sinnhaftigkeit geäußert hatten.

Vor diesem Hintergrund erscheint die Ankündigung der französischen Autobahngesellschaft Vinci Autoroutes, auf einem 1,5 Kilometer langen Teilstück der A10 in der Nähe von Paris induktives Laden während der Fahrt zu testen, doch recht mutig. Denn auch dort sind zunächst umfangreiche Bauarbeiten für den Aufbau der Erprobungsstrecke notwendig. Ebenso mangelt es nicht an grundsätzlichen Bedenken gegenüber dieser Technik: Beim induktiven Laden während der Fahrt werde nur ein Bruchteil der Ladeleistung im Vergleich zu stationären Lösungen erreicht. Zudem sei der notwendige Umbau der Straßen inklusive ihrer Versorgung über eine entsprechende Energie-Infrastruktur viel zu kostspielig und entsprechend auch die anfallenden Ladekosten zu hoch.

Doch es gibt einen großen Unterschied zum E-Highway-Feldversuch in Deutschland: Lediglich vier Testfahrzeuge (ein Lkw, ein Transporter, ein Auto und ein Reisebus) kommen in Frankreich zum Einsatz, und auch die Erprobungsstrecke selbst ist viel kürzer. Gerade für umstrittene Technologie klingt das doch nach einem interessanten Ansatz: Einfach mal machen, auch wenn es Bedenken gibt – aber mit überschaubarem Aufwand und ebensolchen Kosten.

Herzlich, Ihr

# GLÜCKSRAD DREHEN UND GEWINNEN!

Sponsored by



Kommen Sie zu unserem Stand auf der **embedded world**,  
**Halle 3A – Stand 311**  
und stauben Sie tolle Preise ab.



Fortsetzung von Seite 1

## Wechsel zu Feststoffbatterien im Auto ...

eine große Wette auf die Zukunft – der Einsatz lohnt sich!«, sagt Prof. Dr. Jürgen Janek von der Justus-Liebig-Universität Gießen und Koordinator des BMBF-Kompetenzclusters FestBatt. Auf die Möglichkeiten verschiedener Feststoffbatterien wird auch Prof. Dr. Karl-Heinz Pettinger, Professor für elektrische Energiespeicher an der Hochschule Landshut und Keynote-Speaker auf der diesjährigen Battery&Power World 2025, in seinem Vortrag »Elektrische Speichertechnologie – quo vadis?« eingehen. An einen schnellen Einsatz, der derzeit noch nicht serienreifen Technologie glaubt er allerdings nicht: »In meinen Augen wäre eine Jahreszahl wie 2030 angesichts der Integrationsgeschwindigkeit der OEMs für die Serie unrealistisch.«

Er geht aber davon aus, dass der Einsatz in Vorserienfahrzeugen bis dahin absolut realistisch ist: »Dafür würden vereinfachte Zulassungsbestimmungen gelten.«

### ➤ Deutsche Autobauer geben Gas

Derweil treiben die deutschen Autobauer ihre Pläne voran. Mitte letzten Jahres gab der VW-Konzern bekannt, dass er mit der amerikanischen Firma QuantumScape, mit der er seit Jahren an Feststoffbatterien forscht, eine Lizenzvereinbarung unterschrieben hat. Diese wird es VW in Zukunft erlauben, in einem ersten Schritt bis zu 40 GWh pro Jahr mit QuantumScape-Technologie herzustellen. Ein weiterer Schritt könne die



Professor Karl-Heinz Pettinger, Hochschule Landshut

»Vorserienfahrzeuge mit Feststoffbatterien dürften bis 2030 realisiert werden, da dafür vereinfachte Zulassungsbestimmungen gelten. Serienfahrzeuge sind bis dahin aber nicht zu erwarten.«

Produktion verdoppeln. Laut VW würde das ausreichen, um 1 Million Fahrzeuge zu bestücken. In München arbeitet BMW derweil mit dem Partner Solid Power zusammen und will in Parsdorf bei München eine Pilotanlage errichten. Ein erstes Versuchsfahrzeug mit Feststoffzelle wollen die Münchner noch 2025 realisieren.

Mehr über die neuesten Entwicklungen in der Batterie&Akku-Technologie sowie neueste Trends in der Stromversorgungstechnik präsentiert die Battery&Power World 2025 am 25. und 26. Februar im Science Congress Center Munich in Garching bei München.

Weitere Informationen erhalten Sie unter der Website <https://events.weka-fachmedien.de/batterypowerworld>. (eg) ■

## Walk-through-Scanner von Rohde & Schwarz

# Schnellere Fluggast-Sicherheitskontrollen

Einfach durch die Sicherheitskontrolle durchspazieren? Das geht nun am Flughafen Frankfurt. Als weltweit erster Airport setzt man hier nämlich den Walk-through-Scanner QPS Walk2000 von Rohde & Schwarz im Regelbetrieb ein. Nach einer einjährigen Testphase hat die Bundespolizei das System für den dauerhaften Einsatz als Luftsicherheitskontrolltechnik zertifiziert und zugelassen. Nun passieren täglich bis zu 18.000 Passagiere die Kontrollstelle in Terminal 1, Halle A. Weitere Scanner für Terminal 1 und das zukünftige Terminal 3 sind geplant.

Der QPS Walk2000 sorgt für deutlich mehr Komfort an der Sicherheitskontrolle: Statt wie bisher bei der Kontrolle in einer fest vorgegebenen Position zu verharren, durchlaufen Reisende den Walk-through-Scanner mit normaler Schrittgeschwindigkeit. Die dabei eingesetzte Millimeterwellentechnologie durchdringt auch Kleidung. Potenzielle Gefahrenges-



Jetzt im Regelbetrieb am Flughafen Frankfurt im Einsatz: der Walk-through-Scanner R&S QPS Walk2000 von Rohde & Schwarz. (Bild: Rohde & Schwarz)

genstände zeigt ein geschlechtsneutraler Avatar präzise und in Echtzeit an. Bei gegebenenfalls nötigen Nachkontrollen kann sich das Luftsicherheitspersonal gezielt

auf den angezeigten Alarmbereich konzentrieren, statt den Passagier komplett abzutasten.

Seit der Übernahme der Steuerung der Luftsicherheitskontrollen

investierte Fraport bisher rund 22 Millionen Euro in die Ausstattung der Kontrollstellen mit hochmoderner CT-Technik und innovativen Spurkonzepten. (nw) ■

Kamerabauer richtet Portfolio neu aus

# Schwacher Imaging-Markt: IDS setzt auf Medizintechnik

Der Industriekamerahersteller IDS Imaging Development Systems reagiert mit einer strategischen Neuausrichtung auf den prognostizierten Umsatzrückgang von 10 Prozent der Bildverarbeitungsindustrie in Deutschland im Jahr 2024. IDS setzt auf Chancen in neuen Absatzmärkten, vor allem in der Medizintechnik.

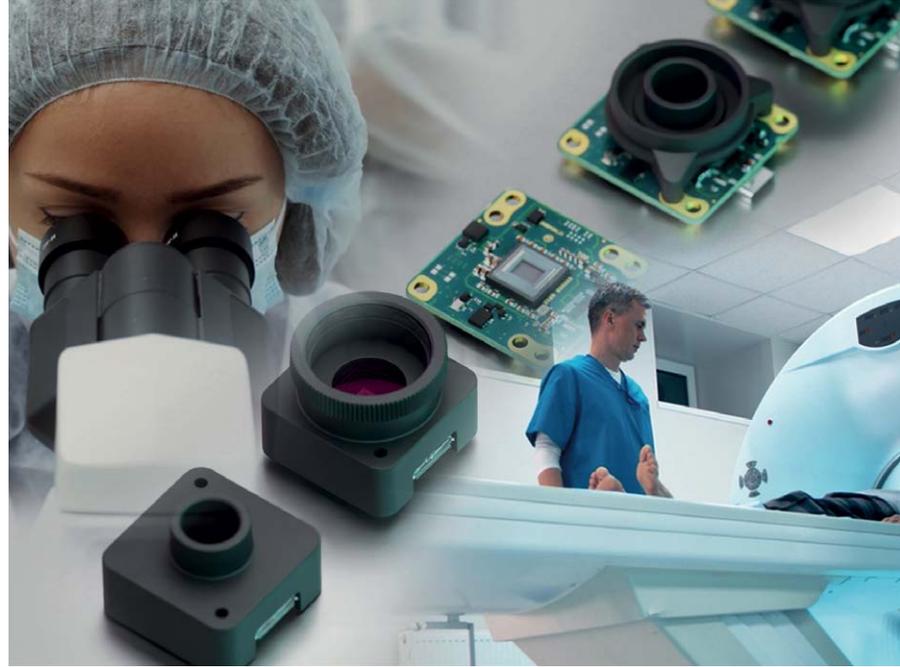
Für 2025 plant IDS eine Reihe von Neuheiten, die speziell auf die Anforderungen in wachstumsstarker Märkten wie Logistik, Verkehrsüberwachung und Medizintechnik zugeschnitten sind. Dazu gehören die uEye-Live-Kamera-Serie für Live-Streaming und industrielle Prozessüberwachung, event-basierte Kameras für hoch-effiziente Bewegungsanalysen sowie eine selbst entwickelte Time-of-Flight-Kamera zur Erweiterung des 3D-Portfolios.

»Ophthalmologie, Orthopädie, Radiologie und vieles mehr – wer leistungsfähige und hochwertige Kameras für den medizinischen Einsatz sucht, findet bei IDS das richtige Modell. Außer bei der Hardware helfen wir auch bei der

Software – alle Kamerafunktionen lassen sich im Detail testen und für die eigenen Anwendungen optimieren,« stellt Phillip Schissler, Sales Manager Medical and Microscopy bei IDS Imaging Development Systems, die Bandbreite für Kameras in der Medizintechnik vor.

Ein besonderer Schwerpunkt liege auf der Entwicklung kundenspezifischer Lösungen, erklärt Schissler. IDS bietet ein breites Spektrum an Anpassungsmöglichkeiten, von speziellen Bauformen über Softwareanpassungen bis hin zu modularen Kamerasystemen. Diese Flexibilität ermögliche es, auf die spezifischen Anforderungen in der Medizintechnikbranche einzugehen und maßgeschneiderte Bildverarbeitungslösungen für medizinische Geräte und Anwendungen zu entwickeln.

Am IDS-Hauptsitz in Obersulm wurde beispielsweise eine eigene EMV-Messkabine eingerichtet, um die Produktqualität und die Zuverlässigkeit zu gewährleisten – ein wichtiger Aspekt für medizintechnische Anwendungen.



Die bildgestützte Medizin gilt als Wachstumsmarkt, insbesondere im Zusammenspiel mit künstlicher Intelligenz.

Jan Hartmann, Geschäftsführender Gesellschafter bei IDS, zeigt sich trotz der Herausforderungen optimistisch: »Mit unserem kontinuierlichen Fokus auf Entwicklung, Innovation und der Stärke unseres Teams und unserer

Partner sind wir gut für die Zukunft gerüstet.« Diese Zuversicht spiegelt sich in der strategischen Ausrichtung des Unternehmens wider, die Medizintechnik als einen der Schlüsselmärkte für zukünftiges Wachstum zu erschließen. (uh) ■

Anzeige

## Bürklin bringt's

Treffen Sie die richtige Wahl: Setzen Sie auf starke Verbindungen mit unserer Löttechnik.

Ihre Stimme für Qualität!



Schurter

## Elektronischer Schalter für hohe Gleichströme

Der neue elektromechanische Mikroschalter von Schurter ist der erste seiner Art, der Ströme bis 10 A bei 48 V DC schaltet. Zugleich ist er kompakt und leicht.

Das Auftreten von Lichtbögen verhindern die Electronic Direct Current Switches (EDC) von Schurter durch den speziellen Aufbau und den Einsatz moderner elektronischer Komponenten (Halbleiter). Dadurch ist der elektronische DC-Taster deutlich langlebiger (mehr als 1 Mio. Schaltzyklen) und zuverlässiger

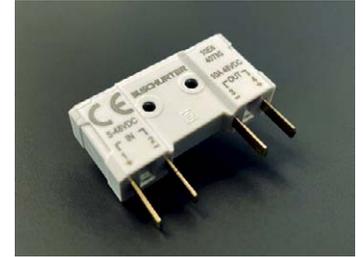
als jede vergleichbare elektromechanische Alternative.

Der Trend geht heute immer schneller zu mobilen Anwendungen von elektrischer Energie. Im Kleinleistungsbereich – zum Beispiel bei Smartphones und ähnlichen Geräten – hat sich Gleichstrom schon durchgesetzt.

Doch auch die Bereiche Automotive und Aviatik sowie kleinere Schiffe arbeiten fast ausschließlich mit Gleichstrom. Zudem wird in immer größerem Umfang Elektrizität auch direkt als

Gleichstrom erzeugt. Hier sei insbesondere die Photovoltaik genannt. Wozu also den anstehenden Gleichstrom unter Verlusten (Wechselrichter) in Wechselstrom umwandeln, diesen transportieren, um ihn dann wieder unter Verlusten in Gleichstrom (Gleichrichter) zu verwandeln?

Darum setzt Schurter seit einigen Jahren vermehrt auf Komponenten, die direkt in Gleichstromnetzen eingesetzt werden können. Als Beispiel dafür seien die weltweit ersten 400-V-DC-Steckver-



Der neue elektromechanische Mikroschalter von Schurter ist der erste seiner Art, der Ströme bis 10 A bei 48 V DC schaltet. (Bild: Schurter)

bindungssysteme für Data Center genannt. (ha) ■

Spracherkennung und Datenschutz »inside«

## Klinik-Chatbot: Intel und Charité starten KI-Kooperation

KI im Krankenhaus: Die Charité und Intel gehen eine langfristige Entwicklungspartnerschaft für den klinischen Einsatz von künstlicher Intelligenz ein. Neben einem ersten Chatbot sollen künftige KI-Applikationen Patienten besser informieren oder Krankheitsverläufe vorhersagen. Im Fokus stehen Sicherheit und Datenschutz.

Für die zukunftsweisende Partnerschaft von Technik und Medizin haben die Berliner Klinik von Weltruf und der Technologiekonzern eine Absichtserklärung unterzeichnet, die den Weg für eine umfassende Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI) in der Klinik ebnen soll. Ziel dieser Zusammenarbeit ist es, eine digitale Umgebung zu schaffen, die sowohl dem medizinischen Personal als auch den Patienten zugutekommt. Als erstes konkretes Projekt dieser Kooperation entwickelt Intel den Prototyp eines Chatbots. Dieser soll bereits in der zweiten Jahreshälfte 2025 als Pilotprojekt zum Einsatz kommen. Die sprachbasierte Applikation verspricht, den Zugang zu spezifischen Informationen im Klinikalltag zu

erleichtern und die Überwachung der Behandlungsqualität zu verbessern.

Im Zentrum dieser Entwicklung steht die sogenannte Retrieval-Augmented-Generation-Technologie (RAG). Diese von Intel entwickelte Methode kombiniert die Stärken von abfragebasierten und generativen KI-Modellen. RAG ermöglicht es der KI, nicht nur auf trainierte Daten zurückzugreifen, sondern auch aktuelle und spezifische Informationen aus externen Quellen in Echtzeit zu integrieren. Dadurch werden die Genauigkeit und die Aktualität der Ergebnisse verbessert, insbesondere bei komplexen, medizinischen Fragestellungen.

Die Partnerschaft zwischen Intel und der Charité ist langfristig angelegt und soll Klinikpersonal leichteren Zugang zu spezifischen Informationen bieten sowie Behandlungen besser überwachen. So sollen Patienten mit neuen Applikationen über ihren Gesundheitszustand und Behandlungsverlauf informiert und mit der KI-gestützten Prognose von Krankheitsverläufen besser therapiert werden können. KI soll auch



Sonja Pierer (Intel) und Prof. Kroemer (Charité) unterschreiben die Absichtserklärung.

für die Überprüfung der Behandlungsqualität zum Einsatz kommen.

Bei all diesen klinischen KI-Ansätzen betonen beide Partner die oberste Priorität von Sicherheit, Datenschutz und Zuverlässigkeit. Prof. Heyo K. Kroemer, Vorstandsvorsitzender der Charité, unterstreicht: »Mit Intel wollen wir verschiedene Use-Cases umsetzen und ein Dialogsystem entwickeln, das das Klinikpersonal bei der täglichen Arbeit und die Patient:innen während ihres

Klinikaufenthalts unterstützt«. Sonja Pierer, Geschäftsführerin der Intel Germany Services GmbH, sieht in der Entwicklung auch eine Antwort auf aktuelle Herausforderungen: »Insbesondere in Zeiten des Fachkräftemangels im Gesundheitsbereich ist es umso wichtiger, den Arbeitsalltag für das Klinikpersonal so effizient wie möglich zu gestalten, um mehr Zeit für die Bedürfnisse und Belange der Patient:innen zu haben [...] und den täglichen Klinikbetrieb zu vereinfachen«. (uh) ■

Vernetzung in der Batteriebranche

# Flexoo tritt Batterie-Netzwerk NAATBatt bei

Der deutsche Sensorik- und Messtechnik-Experte Flexoo ist als Silver Member der NAAT-Batt International beigetreten und stärkt damit sein Engagement in der Batterietechnologie. NAAT-Batt International vereint knapp 400 Mitglieder aus Industrie, Wissenschaft und Forschung. Ziel der Organisation ist es, die Entwicklung und Kommerzialisierung von Batterien und Energiespeichersystemen zu beschleunigen, um eine nachhaltige Energiezukunft zu ermöglichen. Genau hier setzt Flexoo mit seinen Lösungen auf Basis gedruckter Elektronik an.

Die Batterie-Monitoring-Lösungen, beispielsweise das Ba-

MoS, messen auf Zellebene präzise die State-of-Health- und State-of-Charge-Parameter. Auch die Anzeichen für thermisches Durchgehen, ein Risikofaktor für Brand und somit den Totalverlust, lässt sich mit BaMoS frühzeitig erkennen. Die Messdaten er-

möglichen es übergeordneten Batterie-Management-Systemen und anderen Sicherheitseinrichtungen, Entscheidungen in Echtzeit zu treffen. Das führt zu höheren Reichweiten in mobilen Anwendungen, längeren Laufzeiten in stationären Anwendungen, längerer

Lebensdauer und mehr Sicherheit. Der kürzlich ausgebrochene Brand im weltweit größten Batteriespeicherwerk in Moss Landing, USA, zeigt deutlich, wie wichtig die Echtzeitüberwachung auf Zellebene ist, um derartige Vorfälle zu verhindern. (nw) ■

Anzeige



Sendker übernimmt

## Neuer Leiter für TÜV-Nord-Labore



Anatol Sendker, TÜV Nord (Bild: TÜV Nord)

Anatol Sendker hat zum Jahresbeginn die Leitung des Business Field Testing bei TÜV Nord übernommen. Er folgt auf Jörn Bruhn, der das Business

Field kommissarisch geführt hat. Der 46-jährige Sendker ist seit 2016 bei der TÜV Nord Group und hatte bereits mehrere Leitungspositionen inne. Das Business Field Testing bündelt die TÜV-Nord-Prüflabore unter einem Dach, darunter die Prüflabore für Kälte, Klima- und Lüftungstechnik in Essen, das Prüfzentrum für Bauelemente in Rosenheim, das Materialprüflabor in Leuna, die Institute für Materialprüfung in Hamburg und Hannover sowie die Lebensmittellabore in Indien, Indonesien und Thailand. (nw) ■

Indirekte Beschaffungskosten um rund **30%\*** reduzieren?  
**Ja! Mit ProcurePlus.**



Weitere Informationen auf [conrad.de/procureplus](http://conrad.de/procureplus)

\*Basierend auf Studien von McKinsey und Boston Consulting Group sowie eigenen Erfahrungswerten.

International Federation of Robotics

# Die weltweiten Top-5-Robotik-Trends 2025

*Der Marktwert installierter Industrieroboter hat mit 16,5 Mrd. US-Dollar weltweit einen historischen Höchststand erreicht.*

*Die künftige Nachfrage wird durch technische Innovationen, neue Marktentwicklungen und die Erschließung neuer Geschäftsfelder angetrieben.*

Laut International Federation of Robotics (IFR) werden folgende fünf Trends die Robotik und Automatisierung im Jahr 2025 prägen:

## 1. Künstliche Intelligenz – physisch, analytisch, generativ

Der Trend zum verstärkten Einsatz künstlicher Intelligenz setzt sich fort: In der Robotik helfen verschiedene KI-Technologien dabei, ein breites Spektrum von Aufgaben effizienter auszuführen:

Mit analytischer KI lassen sich große Datenmengen verarbeiten und analysieren, die von der Robotersensorik erfasst werden. Dies hilft dabei, auf unvorhersehbare Situationen oder wechselnde Bedingungen in öffentlichen Räumen oder bei der Produktion von »High-Mix-Low-Volume«-Aufträgen zu reagieren. Mit Bildverarbeitungssystemen ausgestattete Roboter analysieren ihre Arbeitsschritte, um Muster zu erkennen und Arbeitsabläufe zu optimieren. Ziel ist beispielsweise, Tempo und Präzision zu steigern.

Roboter- und Chip-Hersteller investieren aktuell in die Entwicklung spezieller Hard- und Software, die Umgebungen aus der realen Welt simulieren. Diese sogenannte physische KI ermöglicht es Robotern, sich selbst in solchen virtuellen Umgebungen zu trainieren.

Dabei gemachte Erfahrungen treten an die Stelle traditioneller Programmierung. Solche generativen KI-Projekte zielen darauf ab, ein »ChatGPT-Moment« für physische KI zu schaffen.

KI-gesteuerte Simulationstechnik für Roboter dürfte sich sowohl in typischen industriellen Umgebungen als auch in Anwendungen der Servicerobotik durchsetzen.

## 2. Humanoide

Roboter in menschlicher Gestalt erregen viel mediale Aufmerksamkeit. Die Vision: Roboter werden zu Allzweckwerkzeugen, die selbstständig die Spülmaschine beladen und gleichermaßen anderswo am Fließband arbeiten können. Robotik-Startups arbeiten an solchen humanoiden Alleskönnern.

Industrielle Hersteller konzentrieren sich dagegen auf Humanoide, die zunächst individuelle Einzelaufgaben bewerkstelligen. Die meisten dieser Pilotprojekte laufen in der Automobilindustrie. Diese Branche spielt seit jeher eine Pionierrolle bei der Entwicklung von Roboteranwendungen. Das gilt sowohl für die Industrierobotik als auch für die Logistik und Lagerhaltung. Aus heutiger Sicht bleibt jedoch abzuwarten, ob humanoide Roboter einen wirtschaftlich tragfähigen und skalierbaren Business-Case für die breite industrielle Anwendung darstellen werden, besonders im Vergleich mit bereits bestehenden Lösungen.

Nichtsdestotrotz gibt es zahlreiche Anwendungen, die von der humanoiden Form profitieren könnten und Marktpotenzial für die Robotik bieten, zum Beispiel in der Logistik und Lagerhaltung.

## 3. Nachhaltigkeit und Energieeffizienz

Die Erfüllung der nachhaltigen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen (UN) und damit

korrespondierender Regularien weltweit wird zu einer wichtigen Voraussetzung, sich als Lieferant zu qualifizieren. Roboter spielen für Hersteller eine Schlüsselrolle, wenn es darum geht, diese Ziele zu erreichen. Grundsätzlich reduziert Robotik mit ihrer Präzisionsarbeit die Verschwendung von Material und verbessert das Input-zu-Output-Verhältnis in Fertigungsprozessen. Diese automatisierten Systeme gewährleisten zudem eine gleichbleibende Qualität, die für Produkte mit langer Lebensdauer und minimalem Wartungsaufwand unerlässlich ist. Bei der Herstellung umweltfreundlicher Energietechniken wie Solarzellen, Batterien für Elektroautos oder Recyclinganlagen sind Roboter für eine kosteneffiziente Produktion von entscheidender Bedeutung. Sie ermöglichen es Herstellern, ihre Produktion schnell zu skalieren, um eine wachsende Nachfrage der Kunden zu befriedigen, ohne Kompromisse bei der Qualität oder der Nachhaltigkeit einzugehen.

Darüber hinaus wird die Robotertechnik dahingehend verbessert, dass sie Maschinen energieeffizienter machen kann: Die Leichtbauweise beweglicher Roboterkomponenten senkt beispielsweise deren Energieverbrauch, ebenso neue Standby-Modi, die die Hardware in eine energiesparende Parkposition bringen. In der Greifertechnik gibt es Fortschritte bei der Anwendung bionischer Lösungen, etwa um eine starke Greifkraft bei geringem Energieverbrauch zu erreichen.

## 4. Neue Geschäftsfelder und Kundenbranchen für die Robotik

In der Fertigungsindustrie gibt es insgesamt noch viel Potenzial für die Automatisierung

## TOP 5 GLOBAL ROBOTICS TRENDS IN 2025



1  
PHYSICAL,  
ANALYTIC &  
GENERATIVE AI



2  
SINGLE PURPOSE  
HUMANOIDS



3  
SUSTAINABILITY  
AND ENERGY  
CONSUMPTION



4  
NEW FIELDS OF  
BUSINESS AND  
CUSTOMER  
SEGMENTS



5  
ROBOTS  
ADDRESSING  
LABOR SHORTAGE



Find out more at:  
<https://ifr.org/ifr-press-releases/top-5-global-robotics-trends-2025>

Source: International Federation of Robotics

Die fünf wichtigsten globalen Robotik-Trends im Jahr 2025. (Bild: International Federation of Robotics)

mit Robotern. Die meisten Betriebe im produzierenden Gewerbe zählen zu den kleineren und mittelgroßen Unternehmen (KMU). Derzeit stellen hohe Anfangsinvestitionen und Gesamtbetriebskosten für KMU jedoch eine Hürde für den Einsatz von Industrierobotern dar. Geschäftsmodelle wie Robot-as-a-Service (RaaS) sollen es Unternehmen erleichtern, von der Roboterautomatisierung zu profitieren, ohne eine festgelegte Kapitalsumme investieren zu müssen. RaaS-Anbieter, die sich auf bestimmte Branchen oder Anwendungen spezialisiert haben, können schnell anspruchsvolle Lösungen liefern. Darüber hinaus bietet die Low-Cost-Robotik Lösungen für potenzielle Kunden, für die ein Hochleistungsroboter

überdimensioniert wäre. Viele Anwendungen haben geringe Anforderungen an Präzision, Traglast und Lebensdauer. Die Low-Cost-Robotik adressiert dieses neue »good-enough«-Segment.

Abseits des produzierenden Gewerbes gehören Bauwirtschaft, Laborautomatisierung und Lagerhaltung zu interessanten neuen Kundensegmenten. Branchenübergreifend wird die Nachfrage darüber hinaus von einem Ausbau inländischer Produktionskapazitäten in strategisch wichtigen Branchen angetrieben, deren Bedeutung aufgrund der jüngsten Krisen ins politische Bewusstsein gerückt ist. Die Automatisierung ermöglicht Herstellern eine

Rückverlagerung von Produktionskapazitäten näher zum Kunden ohne Einbußen bei der Kosteneffizienz.

## 5. Roboter gegen den Arbeitskräftemangel

Nach Angaben der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) leidet das verarbeitende Gewerbe weltweit weiterhin unter Arbeitskräftemangel. Einer der Hauptgründe dafür ist der demografische Wandel, der die Arbeitsmärkte in führenden Volkswirtschaften wie den USA, Japan, China, Südkorea und Deutschland belastet. Die konkreten Effekte sind zwar von Land zu Land unterschiedlich, aber insgesamt überall in der Lieferkette ein Grund zur Besorgnis.

Der Einsatz von Robotern verringert die Auswirkungen des Arbeitskräftemangels in der Fertigung deutlich. Mit der Automatisierung gefährlicher, schmutziger oder repetitiver Tätigkeiten können menschliche Arbeitskräfte sich auf interessantere und höherwertige Aufgaben konzentrieren.

Roboter übernehmen Arbeiten wie ermüdende visuelle Qualitätskontrollen, gesundheitsschädliche Lackierarbeiten oder schweres Heben von Lasten. Technische Innovationen wie einfache Bedienbarkeit, kollaborierende Roboter oder sogenannte mobile Manipulatoren helfen, Lücken im Arbeitsprozess zu schließen, wann und wo immer es benötigt wird. (ak) ■

Anzeige

## Bildverarbeitung in Bestform

Entdecken Sie das neue Modul TQMa67xx



64 x 34 mm - Originalgröße



### Unsere Highlights

- + Integration von bis zu 4 Kameras
- + Maximale Flexibilität durch bis zu 3 Displays
- + Skalierbarkeit durch 3D GPU, Vision ISP oder KI

### Anwendungsfelder



HMI



Überwachung



Face-ID



Feststoffbatterien könnten ab 2030 in Auto-Vorserien zum Einsatz kommen

# Europa könnte als Fertigungsstandort profitieren

*Obwohl sich klassische Investoren in Deutschland beim Bau neuer Fabriken für die Batteriefertigung noch zurückhalten, sieht Prof. Dr. Karl-Heinz Pettinger, Professor für Elektrische Energiespeicher an der Hochschule Landshut und Keynote-Speaker der diesjährigen Battery&Power World, durchaus Chancen, dass sich Deutschlands Produktionsanteil an der Weltproduktion in Zukunft auf Kosten der USA erhöhen wird.*

**Markt&Technik: Neben der klassischen 18650 entwickelt sich die 21700 zunehmend zum Rückgrat der portablen Elektroniklösungen. Mit der 4695 zeichnet sich nun eine Batteriegröße mit dem sechsfachen Volumen ab. Wann wird dieses Zellformat einen bedeutenden Marktanteil erreichen?**

*Prof. Dr. Karl-Heinz Pettinger:* Für portable Anwendungen ist die 46er-Serie mit Zellbezeichnungen von 4670 bis 4612 aufgrund ihrer Durchmesser nur bedingt geeignet. Der Markt für diese voluminöseren Rundzellen liegt in Mobilität und stationären Anwendungen. Aufgrund des schlechten Verhältnisses von Oberfläche zu Volumen werden diese Zellgeometrien bedingt durch die schlechtere Wärmeabfuhr nicht im Hochleistungsbereich eingesetzt werden, zum Beispiel für Applikationen, die Schnellladen und Hochstrom-Entladen verlangen. Aktuell liegt die typische Zeitkonstante für das Laden/Entladen dieser Zellen bei einer Stunde bis fünf Stunden.

**Kommen wir zu Europas Aufholjagd in puncto Batterieproduktion: Für die Errichtung von Lithium-Ionen-Batterieherstellungsstätten sind je nach Output zwischen einer und zehn Milliarden Dollar notwendig. Wer ist bereit, in diesem Umfang zu investieren?**

Man könnte die Frage auch umkehren und sie so stellen, wer ganz sicher nicht bereit sein wird, in dieser Richtung zu investieren, und das sind die deutschen Privat- und Kapitalinvestoren – Thema Risikoangst. ‚Das Kapital ist hierzulande wie ein scheues Reh‘. Dagegen ist durchaus Bereitschaft zu erkennen, bei sehr großen, international agierenden Investmenthäusern oder Banken, mit denen man als

Privatmann normalerweise nicht in Berührung kommt, beispielsweise die Vatikan-Bank, oder Finanzmagnaten, die Geld in großem Stil einsammeln.

**Im Jahr 2020 gab es 22 Projekte zur Batterieherstellung in Europa. Wie viele davon**

**sind heute noch aktuell? Welche stehen wahrscheinlich noch auf der Kippe?**

Wie viele davon aktuell wirklich gefährdet sind, kann ich nicht sagen. Was ich auf jeden Fall sagen kann: Gefährdet sind alle Projekte, die keine klare, erfolversprechende technologische Linie realisieren können oder ihre



Professor Dr. Karl-Heinz Pettinger, Hochschule Landshut (rechts, im Gespräch mit Engelbert Hopf, Chefreporter der Markt&Technik)

„Ein Bedarf an Natrium-Ionen-Batterien existiert eindeutig in stationären und netzstabilisierenden Anwendungen. Da das Element Lithium im Weltvorkommen limitiert ist, sollte es primär für mobile und portable Anwendungen zum Einsatz kommen.“

eigene ‚Blockbuster-Technologie‘ noch nicht identifiziert haben. Leider werden zudem sehr viele Altlasten und Management-Eitelkeiten so lange herumgeschleppt, bis ‚jemand den Stecker zieht‘. Es ist irritierend, dass funktionierende Technologie nicht lizenziert wird, sondern jedes Konsortium die volle Wertschöpfungskette in Anspruch nehmen will.

Dazu kommt, dass sich die Weltversorgung mit Zellen durch den ehemaligen Partner, jetzt unberechenbaren Gegner, USA und sein spontanes Handeln drastisch verschieben wird. Wir wissen heute nicht, was nächste Woche passiert. Diese Strategie ist pures Gift für Langzeitanvestitionen, wie sie die Batterietechnologie erfordert. Die zieht sich vom Rohstoff-Import bis zum Produkt-Export durch.

**Im Jahr 2020 ging der VDE noch davon aus, dass Deutschland seinen weltweiten Produktionsanteil im Bereich der Lithium-Ionen-Batteriefertigung bis 2030 von 12 auf 26 Prozent mehr als verdoppeln könnte. Ist das aus heutiger Sicht pures Wunschenken?**

Nein, ich halte das durchaus immer noch für möglich. Grund ist, dass ich glaube, dass die USA durch ihre aktuelle Politik noch weiter Anteile an der weltweiten Gesamtproduktion verlieren werden. Um es ganz klar zu sagen: Die Gesamt-Zellproduktion steigt weltweit weiter kontinuierlich, die regionalen Anteile verschieben sich jedoch zugunsten Europas weg von den USA.

**Beim Thema Energie geht es immer auch um das Thema der entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen. Im Fall einer Tonne Lithium Carbonat Equivalent (LCE) sind es 35,1 Tonnen. Wie ist dieser Wert im Vergleich zu anderen Energiegewinnungs- und -speichervarianten zu bewerten?**

In dieser Form ist die Frage nicht zulässig. Es macht einfach keinen Sinn, nach dem CO<sub>2</sub>-Footprint oder GLW-Potenzial eines einzelnen Rohstoffes zu fragen und auf die Auswirkung auf die gesamte Effizienz der Technologie projizieren zu wollen.

**Ein Blick auf die Rohstoffverfügbarkeit zeigt nur im Bereich Graphit eine starke Lieferabhängigkeit von China. Wird die Abhängigkeit überbewertet?**

Leider nein. Ein deutliches Indiz hierfür ist, dass jetzt angesichts dieser Übermacht der jahrzehntelang verlässliche Partner SGL-Carbon in Meitingen aus dem Batteriegeschäft ausgestiegen ist.

**Kommen wir noch einmal auf die Batteriefertigungskapazitäten in Europa zurück. Laut dem Batterie-Atlas der EU stellt Deutschland mit 494 GWh das absolute Schwergewicht in Europa dar, vor Großbritannien und Norwegen. Sind diese Zahlen heute noch realistisch?**

Auf welches Jahr beziehen sich die 494 Gigawattstunden Produktionskapazität? In diesen Atlanten sind üblicherweise jahresabhängige Hochlaufkurven angegeben. Ich persönlich würde nur die Angaben für die nächsten beiden Jahre als realistisch annehmen. Das heißt: Ausgehend von 2025 ist die Perspektive maximal für das Jahr 2027 realistisch. Warum zwei Jahre? Weil die Planungen und Investitionen für diesen überschaubaren Zeitraum wirklich gesetzt sind. Ein Zeitraum von drei Jahren im Voraus mag für Planungen zulässig sein, die können sich aber auch schnell zerstreuen.

**Für die Zukunft verbinden sich große Hoffnungen mit Feststoffbatterien. Halten Sie das für realistisch, vor allem die Erwartung, dass Feststoffbatterien bereits 2030 in Autos zum Einsatz kommen könnten?**

In meinen Augen ist die Jahreszahl 2030 angesichts der Integrationsgeschwindigkeit der OEMs für die Serie unrealistisch. In der Vorserie halte ich das dagegen durchaus für möglich. Dafür gelten vereinfachte Zulassungsbestimmungen.

**In den letzten Jahren wurde viel über Natrium-Ionen-Batterien berichtet. Angesichts der Energiedichten dieser Zellen ist das erstaunlich, erreichen sie bislang doch kaum die Werte von Lithium-Eisen-Phosphat. War der Hype um Natrium-Ionen-Batterien vor allem den Preissteigerungen bei Lithium-Ionen-Zellen geschuldet, oder erkennen Sie langfristig einen wirklichen Bedarf für Natrium-Ionen-Batterien?**

Ich würde sagen, ein Bedarf an diesen Zellen existiert eindeutig in stationären und netzstabilisierenden Anwendungen. Da das Element Lithium im Weltvorkommen limitiert ist, sollte es primär für mobile und portable Anwendungen eingesetzt werden.

**Angesichts der Aktivitäten der neuen Trump-Administration: Halten Sie die Prognosen der letzten Jahre in Sachen Batteriemarkt noch für realistisch, oder werden Instrumente wie Schutzzölle dafür sorgen, dass die Pläne zum Aufbau von Fertigungskapazitäten in Europa und außerhalb Chinas ganz neu überdacht werden müssen?**



## Battery & Power World

Die Battery & Power World 2025 findet am 25. und 26. Februar im »Science Congress Center in Munich« in Garching statt. Informieren und anmelden können Sie sich unter: <https://events.weka-fachmedien.de/batterypower-world>.

Aktuell sind die Aktivitäten der US-Regierung jeweils mit tagesaktuellen Überraschungen gesegnet. Die Gesamtauswirkungen dieses Feuerwerks von Maßnahmen können vom externen Betrachter in dieser Geschwindigkeit nicht eingeordnet werden. Es ist davon auszugehen, dass die USA sehr viel Vertrauen als verlässlicher Handelspartner durch diese Aktionen verlieren werden. Aus der jetzigen Verunsicherung werden sich Strukturen neu ordnen. Eines ist aber auch klar: Solange Verunsicherung herrscht, bleiben Investitionen aus.

*Das Interview führte Engelbert Hopf.*

Anzeige

Mehr Lizenzmodelle  
Mehr Umsatz!

WIBU  
SYSTEMS

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

Cyberbedrohungen für die OT – und wie man sie bekämpft

# »Ausfallsicherheit hat die oberste Priorität«

*Wie stellt sich derzeit die Bedrohungslage für die OT in Deutschland dar, und welche Besonderheiten zeigt die OT gegenüber der IT-Security? Mirco Kloss und Klaus Stolper vom OT-Security-Experten TXOne Networks informieren darüber sowie über Neuheiten im Produkt- und Lösungsportfolio des Unternehmens.*

**Markt&Technik:** Vor Kurzem hat Ihr Unternehmen Version V2.1 seiner OT-nativen Netzwerk-Security-Lösung Edge V2.1 vorgestellt. Welche Neuerungen enthält sie?

Mirco Kloss, Business Development Director DACH bei TXOne Networks: Edge V2.1 ist ein Update der Edge-Serie aus unserem Portfolio. Wir haben viel in die Usability investiert, damit die Lösung für die Kunden einfacher zu bedienen und zu handhaben ist. Außerdem wurde die Integration in die übergeordnete Plattform SageOne verbessert, was dem von Gartner so bezeichneten Prinzip der Cyber-Physical System Detection and Response (CPSDR) zugutekommt. Aus diesem Grund haben wir nun die Fähigkeit hinzugefügt, Netzwerk-Anomalien zu erkennen, was bereits in unserer Endpunkt-Lösung Stellar für Endpunkte vorhanden war.

**Ist die Lösung jetzt also noch umfassender als zuvor?**

Mirco Kloss: Ja. Wir betrachten unser Vorgehen als kontinuierliche Entwicklung unserer Pro-

dukte, um immer auf die Kundenanforderungen eingehen zu können.

**Was brauche ich also, um meine Produktion wirklich gut zu schützen?**

Mirco Kloss: Wenn wir uns das TXOne-Portfolio einmal anschauen, sehen wir, dass es alle wichtigen Elemente abbildet:

Die Edge-Serie sichert den Netzwerk-Bereich, etwa durch Netzwerk-Segmentierung, also Trennung von OT und IT bis hinunter zur Mikro-Segmentierung, um einzelne OT-Systeme und Anlagen nochmal zu separieren, sowie durch virtuelles Patching durch OT-natives IPS, was vor allem wichtig ist für Altsysteme, die nicht mehr aktualisiert werden können. Auf diese Weise lassen sich Bedrohungen auf Netzwerkebene abfangen.

Daneben steht die Endpunkt-Lösung Stellar, damit unsere Produkte im Industrie-Endpunkt und im HMI laufen können. Übrigens führt Siemens die Lösung mittlerweile in der offi-

Bild: vitanovskii/stock.adobe.com

ziellen Kompatibilitätsliste für das Prozessvisualisierungssystem WinCC.

### Ihr Unternehmen bietet also auch eigene Hardware an, nicht nur Software?

Mirco Kloss: Das gilt für die Edge-Serie im Netzwerkbereich, ja. Die Edge-Geräte passen auch auf die typische Hutschiene. Die Endpunkt-Lösung Stellar ist natürlich eine Software-Lösung, die man aufspielt. Die Besonderheit bei uns: Stellar läuft sowohl auf Altsystemen wie Windows XP als auch auf neuen. Somit bieten wir eine Oberfläche für alle Betriebssysteme. Außerdem ist Stellar sehr leistungsschonend unterwegs.

### Angeblich ist im Maschinenbau ja wirklich noch viel an Windows XP und dergleichen vorhanden. Können Sie das bestätigen?

Mirco Kloss: Absolut. Das ist tatsächlich so, und wir sehen es immer wieder.

### Was ist für die umfassende Absicherung der Produktion sonst noch erforderlich?

Klaus Stolper, Sales Director DACH bei TXOne Networks: Letztendlich ist OT-Sicherheit eine strategische Entscheidung der Unternehmensführung, ob und wie viel man in die OT-Sicherheit investieren will. Dann wird ein strategischer Plan erarbeitet, und diesen gilt es mit Technologie zu füllen. Das ist die Ausgangslage.

Mirco Kloss: Da passt unser Portable Inspector als nächstes Produkt gut ins Bild. Das ist ein USB-Stick, der sozusagen OT-Security to go liefert. In ihm befindet sich eine Scan-Engine, die ohne Installation eine Anlage daraufhin



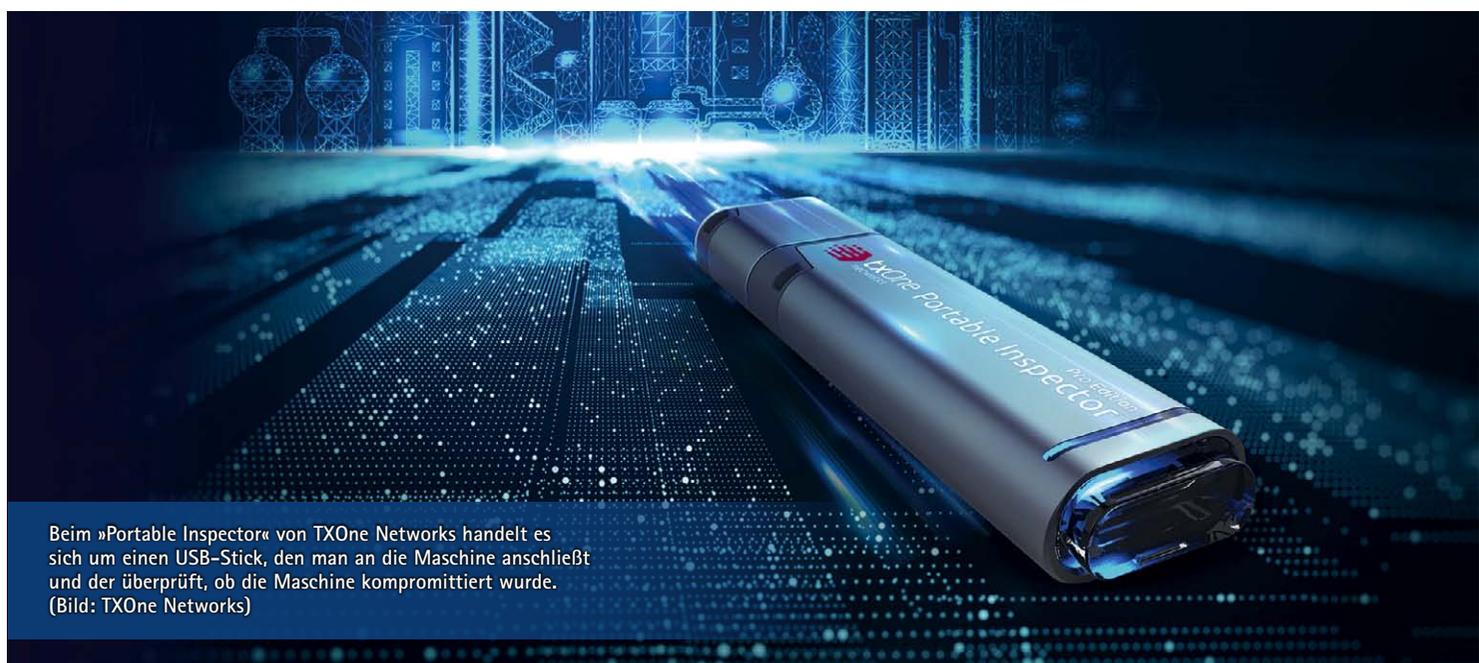
prüfen kann, ob sie mit Schwachstellen oder Malware behaftet ist. Damit kann man schon so ziemlich alles mindestens erfassen, wenn man keine weiteren Lösungen im Einsatz hat, und Malware bis zu einem gewissen Niveau eigenständig bereinigen lassen, wenn man die Funktion freigibt. Mithilfe von drei Farben zeigt der Portable Inspector nämlich an, ob das Gerät sauber ist, ob Malware darauf liegt, die er selbst beseitigen kann, oder ob eine stärkere Lösung erforderlich ist.

Klaus Stolper: Es gibt außerdem die Situation, dass Unternehmen in bestimmten Maschinen nichts installieren oder mit ihnen in diese Richtung gehen dürfen, weil die Hersteller dies ausschließen, wenn die Garantie und damit Schadenshaftung bestehen bleiben soll. Das gilt vor allem in sensiblen Branchen wie dem Gesundheitswesen und anderen KRITIS-Bereichen. Dort lässt sich der Portable Inspector gut nutzen, um die Maschinen dennoch zu scannen.

Mirco Kloss: Das ist richtig. Hier kommt uns aber die Mitgliedschaft im VDMA zugute, weil wir dort Gespräche mit den Branchenvertretern führen können. Was dabei immer wieder auffällt: Die Maschinenbauer sind offen dafür, mehr externe Sicherheit zuzulassen, weil sie die Probleme erkennen. Das führt uns zum Thema der Regularien, und zwar der Maschinenbauverordnung, des Cyber Resilience Act (CRA) und der NIS-2-Richtlinie der EU. Mit allen muss sich der VDMA und müssen sich die Unternehmen befassen. Die Situation wird nämlich so sein, dass die Unternehmen ihre Systeme entsprechend schützen müssen, aber die Anlagenbauer verpflichtet sind, ihre Abwerk-Sicherheit zu erhöhen und die Lieferkette auf Einhaltung der Cybersecurity-Vorschriften zu prüfen.

### Eigentlich sollte doch ohnehin jeder wissen, dass gewisse Sicherheitsstufen notwendig sind. Andererseits scheint es solche Regulierungen zu brauchen, um den Druck zu erhöhen und das Bewusstsein zu schärfen. Wie sehen Sie das?

Mirco Kloss: Meine etwas scharfe Standard-Antwort lautet hier: Hättet Ihr Euch mit den Standards und der Bedrohungslage beschäftigt, dann müssten die keine Regulierung schreiben und durchsetzen. Vor allem merkt man ja, dass der Fokus dieser Regeln sich verschoben hat, weil nun mit NIS-2 die Geschäftsführung ins Visier der Gesetzgeber rückt. Man will also die Cybersecurity auf diesem Weg auf die Ebene der Geschäftsführung hieven. Das ist logisch, denn auf den technischen Ebenen ist das Verständnis da, das merken wir ständig, aber das Budget muss die Geschäftsführung freigeben. Wenn wir dazu mal in unseren Annual Report



Beim »Portable Inspector« von TXOne Networks handelt es sich um einen USB-Stick, den man an die Maschine anschließt und der überprüft, ob die Maschine kompromittiert wurde. (Bild: TXOne Networks)

schauen, in dem wir auch deutsche Unternehmen befragt haben, dann kann man aus den Antworten ablesen, dass die Verantwortung zum C-Level wandert und Budgets geplant sind, um mehr umzusetzen. Wir sind da in Deutschland also auf einem besseren Weg als noch vor wenigen Jahren.

Klaus Stolper: Man muss natürlich bedenken, dass eine Geschäftsleitung einen anderen Blickwinkel einnimmt. Da geht es um Marktanteile, Wettbewerbsvorteile, Regressansprüche. Das ist für uns natürlich eine Herausforderung, hier den richtigen Ton zu treffen, um denen zu erklären, dass OT-Sicherheit für ihre Ziele von Vorteil ist.

**Außerdem schieben das doch bestimmt viele vor sich her, weil sie denken, dass die Aufwertung der OT-Sicherheit erst mal nur Geld kostet. Die Folge sind dann die Regularien. Was ist denn eines der wirklich starken Argumente, das sie den Leuten in den Unternehmen mitteilen?**

Mirco Kloss: Es geht hauptsächlich darum, die Produktion am Laufen zu halten. Ausfallsicherheit ist das Ziel. Wenn man dieses Argument bringt, gehen die Augen auf. Vor allem wenn man mal exemplarisch vorrechnet, was eine Stunde Ausfall in der OT kostet, verglichen mit dem Ärgernis, wenn die IT mal beeinträchtigt wird. Investitionsschutz ist da ein zweites Argument, also die Erklärung, dass man Altsysteme weiterhin betreiben kann, alte Maschinen und Anlagen nicht aussortieren muss. Es ist nicht notwendig, alte Systeme durch Refurbish oder Retrofit wieder tauglich zu machen. Man kann die Systeme mit unserer Lösung sicher laufen lassen, wodurch die langfristig angelegte Investition in solche Systeme geschützt ist.

**Es ist also ein Irrglaube, dass es nichts kostet, wenn man nichts macht?**

Klaus Stolper: Genau, denn je länger man in puncto Cybersecurity nichts tut, desto mehr kostet es letztlich. Jeder Produktionsverantwortliche wird sagen, dass er sich eine Blechpresse von irgendeinem Hersteller für seine Karosseriefertigung für einige Millionen Euro kauft, den kleinen Elektronikanteil nicht weiter beachtet und die Maschine eben so lange produziert, wie sie funktioniert. Da schläft er nachts ruhig – zehn Jahre, 15 Jahre, 25 Jahre, 30 Jahre. Das ist eine Art von Technik, die so lange halten kann – und wirklich im Einsatz ist. Deshalb schaffen die dafür Verantwortlichen äußerst ungern neue Maschinen an, und sie wollen auch nicht an dem System herumbasteln, indem sie mal die Steuerungseinheit tauschen oder dergleichen. Warum

sollten sie das aus ihrer Sicht tun? Die Maschine läuft doch. Aber weil heutzutage Produktionsumgebungen vernetzt werden, muss die Maschine auf digitaler Ebene geschützt werden, auch wenn sie sehr alt ist. Wir können das auch mit derart alten Systemen.



Klaus Stolper, TXOne Networks

„Je länger man in puncto Cybersecurity nichts tut, desto mehr kostet es letztlich.“

**Ohne großen Aufwand für Integration und Retrofit?**

Klaus Stolper: Richtig. Es ist so, dass viele Altsysteme eine Schwachstelle sind, weil sich die Mitarbeiter die Frage stellen, wie sie mit ihnen umgehen sollen. Moderne Maschinen werden ja mit modernen Sicherheitsmaßnahmen ausgeliefert, die alten aber sind gar nicht oder veraltet geschützt. Mit diesem Thema rennen wir also häufig offene Türen ein, weil jeder das Problem der alten Betriebssysteme kennt. Wenn wir dann erklären, dass wir Alt- und Neusysteme auf einer Oberfläche absichern, werden die Leute hellhörig.

**Wie geht das konkret vonstatten, wenn man als Maschinenbauer eine Windows-XP-Pressen hat und sie sichern will?**

Mirco Kloss: Erst mal kann ich mit dem USB-Stick scannen. Dann könnte ich die Sicherheitssoftware aufspielen – übrigens ohne die Maschine für die Installation oder für Updates anhalten zu müssen. Die Software kann dann die üblichen Prozesse kennenlernen, um danach Anomalien durch Ableitung zu erkennen. Zudem geht es ums Hardening und Whitelisting, um festzulegen, was zugelassen wird im Datenverkehr. Später kann man die Systeme in den Wartungsmodus versetzen, damit es nicht ständig zu Fehlalarm wegen Anomalien kommt, wenn das Wartungspersonal eintrifft. Anschließend könnte man die Software wieder in den Lernmodus versetzen. Darüber hinaus haben wir auf Kundenwunsch einen Not-aus-Schalter in die Software integriert. Das ist einzigartig – und es ist hilfreich, wenn die Software eine Störung verursachen würde, oder für die Fehlersuche, denn man kann ein-

mal die Software abschalten, um zu sehen, ob der Fehler bestehen bleibt, weil bei der Fehleranalyse natürlich auch unsere Software unter die Lupe genommen wird. Das vereinfacht natürlich die Suche nach der Fehlerursache ungemein. Bislang wurde zwar keiner unserer Not-aus-Schalter aktiviert, aber die Produktionsleiter sagen uns, dass sie besser schlafen können, seit wir ihn integriert haben.

**Wenn ich nun als Kunde zu Ihnen gehe und um Hilfe bitte, weil NIS-2 und CRA vor der Tür stehen: Was bieten Sie mir dann an?**

Mirco Kloss: In der OT handelt es sich immer um technische und organisatorische Maßnahmen, und wir kümmern uns um die technische und technologische Seite, um die Vorgaben zu erfüllen. Organisatorisch muss sich das Unternehmen selbst und mit Experten aufstellen, wobei wir dafür auch Partner und Reseller hätten.

Klaus Stolper: Die Partner bieten entsprechende Dienstleistungen an, etwa eine Analyse der OT-Infrastruktur, um Schwachpunkte zu finden. Danach kommt die Beratung, wie man die Analyse angehen kann, organisatorisch und technologisch. Diese Kombination kommt gut an, vor allem bei den großen Unternehmen, die oft Vorreiter sind. Der Mittelstand zieht dann nach – auch er wird langsam hellhörig.

Kloss: Ein Beispiel dazu ist die Maschinenbauverordnung, die fordert, dass eine Maschine frei von Malware ausgeliefert werden muss. Da können wir mit dem USB-Stick Portable Inspector unterstützen. Er scannt einmal die Maschine. Dann druckt man den Bericht aus und legt ihn als Beleg für die Freiheit von Malware der ausgelieferten Maschine bei.

Klaus Stolper: Das zeigt auch die drei Wege, die wir beschreiten können, um Anlagen zu schützen: Wir können mit dem Endkunden sprechen, der seinen Maschinenpark schützen will, und wir können mit dem Hersteller der Maschinen sprechen, damit die Sicherheit ab Werk verbessert wird. Dann liefert er unsere Lösung gleich mit aus. Gleiches gilt natürlich für den Hersteller der Steuerungssysteme für die Maschinen. Der baut unsere Lösung dann gleich in seine Steuerung ein. Das unterstreicht noch mal, wie speziell die OT-Sicherheit ist und wie spezialisiert unser Unternehmen ist. Hier sei betont: Wir machen OT nicht neben der IT, sondern wir sind OT-nativ. Wir kümmern uns ausschließlich um OT-Sicherheit, und Ausfallsicherheit hat die oberste Priorität.

Das Interview führte Andreas Knoll.



# Distribution & Supply Chain

Bilder: ipopba; Parbat/stock.adobe.com



ONLINE



Marktübersicht  
'Halbleiter-Distribution'

IM GESPRÄCH MIT RALF BÜHLER, CEO VON CONRAD

# »Auch in Zukunft selbstbestimmt und unabhängig«

»Die Unabhängigkeit als Familienunternehmen ist ein entscheidender Vorteil«, ist Ralf Bühler, CEO von Conrad, überzeugt, »weil wir selbst entscheiden, worin wir investieren«. Mittlerweile hat Conrad rund 80 Prozent B2B-Geschäft, Tendenz weiter steigend. Verantwortlich dafür ist nicht zuletzt eine kluge Digitalisierungsstrategie.

Markt&Technik  
EXKLUSIV  
INTERVIEW



RALF BÜHLER, CONRAD

„Die Zusammenarbeit innerhalb der mittelständischen Distribution muss aus meiner Sicht stärker in den Fokus rücken. Das ‚Wir versus die Anderen‘-Denken ist in der mittelständischen Distribution oft noch sehr ausgeprägt, und das ist ein limitierender Faktor. Wenn wir langfristig erfolgreich bleiben wollen, müssen wir mehr gemeinsam arbeiten!“

## Markt&Technik: Conrad ist nach wie vor ein Familienunternehmen. Welche Rolle spielt das fürs Unternehmen und welchen Unterschied macht es für die Kunden?

Ralf Bühler: Für uns als Unternehmen spielt es natürlich eine große Rolle. Als Familienunternehmen, das nach wie vor bankenunabhängig ist, können wir selbst entscheiden, in was wir investieren, mit welchen Kunden wir arbeiten, warum wir bestimmte Dienstleistungen anbieten oder auch nicht anbieten. Wir sind selbstbestimmt und denken langfristig. Beides sind wichtige Kriterien, die ein Familienunternehmen ausmachen. Natürlich überlegen auch wir sehr genau, in welche Ideen wir investieren: Wir haben in den letzten Jahren beispielsweise Millionenbeträge in die Weiterentwicklung unserer Digitalisierung und Procurement-Systeme gesteckt.

## Die Familie Conrad steht als Eigentümer also auch in einer herausfordernden Zeit hinter der Unabhängigkeit des Unternehmens?

Die Familie Conrad ist alleiniger Gesellschafter der Firma und wir sind überzeugt, dass wir diese Unabhängigkeit auch in den kommenden Jahren bewahren können, wenn wir klug investieren, unseren Kunden aufmerksam zuhören und intelligente Lösungen entwickeln. Das ist definitiv einer unserer Vorteile.

Natürlich bringt diese Unabhängigkeit auch Herausforderungen mit sich. Wir arbeiten, wie eingangs schon gesagt, ausschließlich mit unserem eigenen Kapital. Das bedeutet, wir müssen profitabel wirtschaften und können uns keine hohen Verluste leisten. Wir können nicht blind investieren, sondern müssen unsere Investitionen sorgfältig planen. Doch genau das macht uns auch bo-

denständig und kundenorientiert. Für uns ist es entscheidend, dass wir eine »Win-Win«-Situation schaffen: Wir verdienen Geld, um nachhaltig zu wirtschaften, und können unseren Kunden so auch in den nächsten fünf, zehn oder 20 Jahren den bestmöglichen Service bieten.

## Der Distributionsmarkt hat im letzten Jahr ein massives zweistelliges Minus verzeichnet, teils bis zu 40 Prozent. Wie hat sich Conrad in diesem Umfeld geschlagen?

Wir konnten unsere Position gut halten und haben weiterhin einen Umsatz von über einer Milliarde Euro erzielt. Mittlerweile entfallen rund 80 Prozent unseres Geschäfts auf den B2B-Bereich und dieses Segment entwickelt sich in die richtige Richtung.

Natürlich haben auch wir einen leichten Rückgang verzeichnet. Im Vergleich zu den zweistelligen Rückgängen, die viele klassische Komponentendistributoren erlebt haben, sind wir aber glimpflich davongekommen.

## Was unterscheidet Conrad von anderen Distributoren?

Ein wesentlicher Unterschied liegt in unserer breiten Aufstellung. Wir bedienen nicht nur die klassische Elektronikfertigung, sondern auch viele andere Branchen. Zu unseren Kunden zählen beispielsweise Infrastrukturunternehmen, Energieversorger, Krankenhäuser, Schulen und Universitäten.

Diese Diversifikation hat uns geholfen, stabil durch das letzte Jahr zu kommen. Während einige Märkte wie die Elektronikfertigung durchaus herausfordernd waren, sind andere Bereiche stabil geblieben oder haben sich positiv entwickelt. Dadurch konnten wir den

Marktrückgang von bis zu 40 Prozent, den manche Unternehmen erleben mussten, gut abfedern.

**Eine Spezialität von Conrad ist es, Kunden aus dem B2B-Sektor dabei zu unterstützen, ihre Produkte oder Anwendungen mit Elektronik »anzureichern«, auch wenn diese zuvor keinen Elektronikbezug hatten. Welchen Stellenwert haben diese Sonderprojekte für Conrad?**

Schon zu Zeiten von B2C haben wir versucht, Menschen Elektronik zugänglich zu machen – sei es für Technikenthusiasten, die sich bestens auskennen, oder für solche, die sich erst herantasten. Diese Philosophie spiegelt sich auch in unserem Projektgeschäft wider. Wir betreuen zwei Arten von Kunden:

Erstens gibt es die klassischen Elektronikkunden, die zwar Fachwissen besitzen, aber Produkte außerhalb ihres Kerngeschäfts benötigen. Ein Beispiel ist unsere Zusammenarbeit mit Automobilherstellern, für die wir Ladetechnik entwickeln und produzieren – von der Konzeption bis zur Auslieferung an ihre Endkunden. Zweitens betreuen wir Unternehmen, deren Kerngeschäft nichts mit Elektronik zu tun hat, die jedoch elektronische Komponenten in ihren Produkten benötigen. Beispiele sind Möbelhersteller, die Beleuchtungslösungen suchen. Und sogar für einen Hersteller von Toilettenhäuschen haben wir Elektronik in Form von Heizlüftern implementiert.

Unsere Aufgabe besteht darin, die Herausforderungen der Kunden zu verstehen und durch unser Know-how sowie unser Netzwerk maßgeschneiderte Lösungen zu liefern. Mit unserer Sourcing-Plattform bieten wir darüber hinaus von A bis Z alle Varianten, sei es ein fertiges Produkt oder eine Subkomponente.

**Kürzlich hat Conrad die Electronic Direct übernommen. Wie passt das in Ihr Portfolio?**

Unser Ziel als Sourcing-Plattform ist es, die Beschaffung elektronischer Komponenten und technischer Bedarfe so einfach wie möglich zu gestalten. Dazu gehört unser eigenes Lagerportfolio, das Angebot unseres Marktplatzes, unser Projektgeschäft und auch Sonderbeschaffungen.

Die Electronic Direct passt hervorragend in dieses Modell, weil sie unsere Kompetenz bei der Beschaffung elektronischer Komponenten

stärkt. Gerade in Zeiten von Materialknappheit wird deutlich, wie wichtig es ist, qualitativ hochwertige Ware aus verlässlichen Quellen zu beschaffen – und das möglichst digital.

Electronic Direct bleibt als eigenständiges Unternehmen bestehen, jedoch integrieren wir deren Dienstleistungen in die Conrad-Plattform, um unseren Kunden einen weitestgehend digitalen Sonderbeschaffungsprozess zu bieten.

**Electronic Direct ist ein freier Distributor, richtig?**

Das ist korrekt. Das Unternehmen operiert als freier Distributor mit Büros in Kanada, China und Deutschland. Es ist wichtig, zwi-



schen freier Distribution und Brokering zu unterscheiden. Für mich ist freie Distribution ein wertvoller Beitrag zur Lieferkette, solange qualitativ hochwertige Produkte aus offiziellen Kanälen beschafft werden. Brokering hingegen ist für mich, wenn man Ware kauft und hofft, dass sie funktioniert.

Europa ist ein kleiner Teil des weltweiten Elektronikmarkts und oft gibt es hier nicht genügend Ware. Freie Distributoren schaffen einen Mehrwert, indem sie Kunden weltweit Zugang zu Produkten und besseren Preisen ermöglichen.

**Wie unterscheidet sich Electronic Direct von typischen Brokern, die ja oft auch negativ konnotiert sind?**

Electronic Direct ist ein Münchner Unternehmen mit einer langen Geschichte und Fokus auf Qualitätsprozesse. Sie arbeiten mit Kunden aus der Medizin, Luft- und Raumfahrt, Telekommunikation sowie dem Maschinenbau zusammen. Ihr Vertrauensverhältnis zu großen Firmen hat uns überzeugt. Wir wollen diesen Qualitätsanspruch auf unsere breitere Kundenbasis übertragen.

**Und wie ist Electronic Direct in Conrad integriert?**

Elektronik Direkt bleibt eigenständig und alle Dienstleistungen werden sukzessive in unsere Plattform integriert. So können wir unseren Kunden nicht nur bessere Produkte, sondern auch eine optimierte Beschaffung anbieten.

**Und welche Rolle spielt die Eigenmarkenstrategie bei Conrad?**

Conrad hat seit mehr als 40 Jahren starke Private-Label-Produkte im Portfolio. Ein prominentes Beispiel ist die Marke »Volcraft« im Bereich der Messtechnik, die sich mit anderen etablierten Marken messen kann. Unsere Eigenmarkenstrategie ermöglicht es uns, Produkte zu entwickeln, die in bestimmten Marktsegmenten die Anforderungen besser

erfüllen als bestehende Markenprodukte – entweder durch einen günstigeren Preis oder durch eine spezialisierte Ausstattung.

**Wo werden die Eigenprodukte gefertigt?**

Unsere 70-köpfige Mannschaft in Hongkong arbeitet eng mit den Fabriken zusammen, um Produkte nach unseren Spezifikationen herstellen zu lassen. Diese Produkte kommen dann nach Europa und wir übernehmen den Vertrieb und die Vermarktung. Unser Ansatz geht immer von den Bedürfnissen der Kunden und den Anforderungen aus, die wir auf Basis unserer Marktkenntnisse identifizieren. Es geht uns darum, Lösungen zu schaffen, die die Lücke füllen, die von den traditionellen Marken nicht immer abgedeckt werden.

**Wie stellen Sie sicher, dass die Eigenmarkenprodukte mit denen etablierter Marken konkurrieren können?**

Qualität ist im B2B-Bereich entscheidend. Unsere Eigenmarkenprodukte müssen genauso zuverlässig und langlebig sein wie die Produkte der anderen etablierten Marken. Ein gutes Beispiel ist unsere »Tru Components«-Marke, die hochwertige Relais, Schalter und

Kabel zu einem wettbewerbsfähigen Preis bietet. Wir stellen sicher, dass diese Produkte die Anforderungen unserer Kunden erfüllen, und gewährleisten eine langfristige Verfügbarkeit – besonders wichtig im B2B-Bereich, wo ja auch die Versorgungssicherheit zählt.

### Welchen Stellenwert hat die Digitalisierung inzwischen für die Wertschöpfung bei Conrad – Stichwort »Procure Plus«?

Digitalisierung ist kein »nice to have«, sondern ein »must have«. Sie hilft uns, in einem immer wettbewerbsintensiveren Markt konkurrenzfähig zu bleiben, und sie ist auch der einzige Weg, um in vielen Bereichen signifikante Einsparungen zu erzielen. Das gilt für uns genauso wie für unsere Kunden.

Ein Beispiel: Eine durchschnittliche Bestellung, die in einem Großkonzern ausgelöst wird, kostet, je nachdem, welchen Benchmark man nimmt, zwischen 50 und 120 Euro – also nicht Material-, sondern nur Prozesskosten. Im indirekten Procurement werden Einzelbedarfe, sporadische Bedarfe, nicht wiederkehrende Bedarfe gekauft – alles vom Bleistift bis zum einzelnen Bauteil. Dabei stehen also nicht immer tausende Euro an Transaktionsvolumen dahinter, sondern oft nur unter 100 Euro. Demgegenüber stehen aber die besagten Transaktionskosten von 50 bis 120 Euro – da wird schnell klar,

dass man diese Kosten deutlich reduzieren muss. Und genau das zeigen wir dem Kunden mit Procure Plus auf: Durch die digitale Vernetzung können Bestellungen direkt vom Kundensystem ins Conrad-System gehen, ohne dass ein Mensch dazwischengeschaltet ist. Das spart Zeit und Prozesskosten. So können Bestellungen schnell und effizient abgewickelt werden. Natürlich gibt es weiterhin Menschen in den Prozessen – besonders bei komplexeren oder größeren Aufträgen –, aber die Routineaufgaben werden durch Automatisierung ersetzt.

Immer mehr Kunden sind bereit, diesen Schritt der Digitalisierung mitzugehen. Im letzten Jahr ist es uns gelungen, die Anbindungen um 15 bis 16 Prozent zu steigern. Inzwischen sind bei uns über 5000 Kunden direkt angebunden.

### Welche Auswirkungen hat das konkret auf die Logistik?

Im Vergleich zur klassischen Distribution, bei der Waren in Lagerhäuser und von dort zu großen Kunden transportiert werden, geht bei uns die Ware oft direkt vom Conrad-Lager an den Endverbraucher im Unternehmen. Das bedeutet, dass unsere Kunden eine ganz andere Erwartungshaltung haben – sie wollen ihre Bestellungen schnell und direkt erhalten, nicht in Wochen oder Monaten.

Diese schnellen Reaktionszeiten sind nur durch die Digitalisierung und die automatisierten Prozesse möglich.

### Der Conrad-Marktplatz ist ein zentraler Bestandteil Ihrer digitalen Strategie. Welche Umsatzgröße wird mittlerweile auf dieser Plattform generiert und wie viele Partner haben Sie an Bord?

Inzwischen generieren wir einen dreistelligen Millionenbetrag über den Marktplatz und wir haben knapp 1.000 Partner auf der Plattform. Der Marktplatz ermöglicht es uns, unser Angebot schnell und flexibel zu erweitern und gleichzeitig die digitale Vernetzung voranzutreiben. Wir sind damit in Deutschland, Österreich, Italien, den Niederlanden und Frankreich aktiv, und ein wesentlicher Schritt für die Zukunft wird sein, Cross-Border-Beschaffung auszubauen – also den Warenverkehr zwischen verschiedenen Ländern zu erleichtern.

### Welche Vorteile haben Anbieter und Kunden bei der Cross-Border-Beschaffung?

Es geht darum, es Händlern zu ermöglichen, ihre Produkte über die Grenzen hinweg zu verkaufen. Aktuell können z.B. italienische Händler nach Deutschland verkaufen und umgekehrt. Dass es z.B. auch von Italien beispielsweise nach Frankreich funktioniert, wird

HERMANN W. REITER, DIGIKEY, ÜBER DIE BEDEUTUNG DES AUTOMATISIERUNGSMARKTS

## »Den gleichen Umsatz in der Automatisierung erreichen wie heute in der Elektronik«

*DigiKey hat sich mit großem Erfolg im Automatisierungsmarkt etabliert, der bereits heute über 400 Millionen US-Dollar zum globalen Umsatz beiträgt. Dabei ist das Ende der Fahnenstange noch lange nicht erreicht. »Unsere One-Stop-Shop-Strategie, die in der Elektronikbranche bereits seit Jahrzehnten erfolgreich war, haben wir auf die Automatisierung übertragen«, erklärt Hermann W. Reiter Geschäftsführer von DigiKey.*

### Markt&Technik: Starten wir mit einem Blick auf die Historie: Wie kam DigiKey überhaupt dazu, sich in der Automatisierung zu engagieren?

*Hermann W. Reiter:* Das war tatsächlich eher ein Zufall. Vor etwa sieben Jahren haben wir eine interne Analyse durchgeführt, bei der wir Kunden befragt haben, wofür wir aus ihrer Sicht stehen und wofür sie uns nutzen.

ein zentraler Fokus für uns in diesem Jahr sein, denn es ist ein enormer Schritt für die europäische Zusammenarbeit und schafft neue Möglichkeiten für unsere Kunden. Wir glauben fest daran, dass dies der richtige Weg ist, um als Plattform noch attraktiver zu werden.

### Was unterscheidet Ihren Marktplatz von anderen, wie zum Beispiel Amazon?

Unser Marktplatz ist definitiv nicht vergleichbar mit Amazon. Wir haben einen sehr selektiven Ansatz, wenn es darum geht, welche Partner wir auf unsere Plattform lassen. Nicht jeder kann sich einfach anmelden. Wir prüfen jeden Partner genauso gründlich, wie wir auch unsere eigenen Lieferanten prüfen. So stellen wir sicher, dass nur die Partner auf unserer Plattform sind, die den hohen Qualitäts- und Serviceansprüchen unserer Kunden gerecht werden. Unser Marktplatz ist also kein »Wildwuchs«, sondern wir achten sehr darauf, dass die Qualität und der Mehrwert für den Kunden im Vordergrund stehen und das immer mit klarem Fokus auf den technischen Bedarf.

### Auf dem Conrad-Marktplatz bieten auch Mitbewerber ihre Produkte an. Gibt es da keine Vorbehalte – von beiden Seiten?

Natürlich merken wir, dass der Wettbewerbsgedanke oft im Vordergrund steht. Es gibt immer

wieder Diskussionen darüber, ob ein Partner zu uns auf die Plattform kommen kann, weil er ein Konkurrent ist. Aber ich denke, wir müssen über dieses Wettbewerbsdenken hinauskommen. Nur so können wir als mittelständische Distributoren langfristig erfolgreich bleiben und ein noch stärkeres Gewicht im Markt entwickeln.

### Apropos Mittelstand: Wie sehen Sie die Rolle der mittelständischen Distribution in der Zukunft?

Die mittelständische Distribution muss sich keine Sorgen machen, solange sie echten Mehrwert für die Kunden generiert. Die Zeiten, in denen Distributoren einfach nur Waren verteilen konnten, sind vorbei. Es geht heute darum, Lösungen zu bieten und die Prozesse zu optimieren. Ich bin überzeugt, dass die mittelständische Distribution eine Zukunft hat, aber nur, wenn sie sich anpasst und ihre Geschäftsmodelle weiterentwickelt.

Die Zusammenarbeit innerhalb der mittelständischen Distribution muss aus meiner Sicht stärker in den Fokus rücken. Das »Wir versus die Anderen«-Denken ist in der mittelständischen Distribution oft noch sehr ausgeprägt, und das ist ein limitierender Faktor. Wenn wir langfristig erfolgreich bleiben wollen, müssen wir mehr gemeinsam arbeiten!

*Das Interview führte Karin Zühlke.*

Überraschenderweise kam dabei heraus, dass wir stark in der Automatisierung wahrgenommen werden. Das war für uns unerwartet, da unser Fokus zu dieser Zeit hauptsächlich auf Elektronik lag – insbesondere auf Komponenten »on the board« und »around the board«.

Nach diesem Feedback haben wir uns intensiver mit dem Thema beschäftigt. Wir hatten damals zwei große Partnerschaften mit Panasonic und anderen Herstellern im Automatisierungsbereich. So haben wir begonnen, den Markt genauer zu analysieren, und wahrgenommen, dass die Automatisierungsbranche viel größer ist als die Elektronikbranche.

Unser Ziel war es, unsere One-Stop-Shop-Strategie, die in der Elektronikbranche bereits seit Jahrzehnten erfolgreich war, auf die Automatisierung zu übertragen. Wir wollten

ein breites Angebot schaffen, das den gesamten Bedarf der Branche abdeckt.

### Wie haben Sie diesen neuen Geschäftsbereich konkret aufgebaut?

Wir mussten uns intensiv überlegen, welche Partnerschaften und Infrastruktur nötig sind. Der Automatisierungsmarkt ist in mancher Hinsicht ähnlich wie der Elektronikmarkt, aber auch deutlich komplexer. Ein Vorteil war, dass wir durch unsere bestehende Plattform gut aufgestellt waren, um Ingenieure zu unterstützen – von der Auswahl der richtigen Komponente bis hin zur Kaufentscheidung.

Die Branche entwickelt sich rasant, insbesondere durch den Fachkräftemangel und die zunehmende Bedeutung von Software. Komponenten verschmelzen mit Software-Lösungen, und die IoT-Technologie treibt diese Entwicklung weiter voran. Auch Cloud-Lösungen und smarte Technologien spielen hier eine große Rolle.

## EOL IST NICHT DAS ENDE DER WELT.



Rochester Electronics unterstützt Unternehmen bei der Bewältigung ihrer Obsoleszenzprobleme von Halbleiterkomponenten. Als autorisierter Distributor bieten wir das weltweit umfangreichste Angebot an EOL-Halbleitern (End-of-Life) und leisten damit unseren Beitrag, um die Medizin-, Verteidigungs- und Infrastrukturbranche weltweit in Bewegung zu halten.



**Rochester Electronics®**  
[www.rocelec.de](http://www.rocelec.de)

Autorisierte Distribution  
Lizenzierte Fertigung  
Fertigungsdienstleistung

Konrad-Zuse-Platz 5  
Munich 81829 · Germany  
**+49.89.588041.000**  
[emeasales@rocelec.com](mailto:emeasales@rocelec.com)

### Wie genau definiert DigiKey die Automatisierungssparte?

Wir haben ein sehr breites Portfolio und haben uns auf die Fahnen geschrieben, dass wir der One-Stop-Shop für die Automatisierungsbranche sein wollen. Unser Fokus liegt auf einem umfassenden digitalen Angebot an Produkten und Komponenten rund um Automatisierung inklusive Maintenance, Repair, Operations – kurz MRO. Das Spektrum für diesen Markt ist äußerst breit. Im Einzelnen ist das alles, was mit dem Unterhalt von Gebäuden und Fabriken aller Art in Verbindung steht und deren Maschinen beziehungsweise Anlagen. Das kann ein großer Logistik-Hub genauso sein wie eine Brauerei. Dazu gehören Prozessoptimierung und sämtliche Themen rund um die Energie genauso wie die Ausstattung mit Instrumenten und Werkzeugen und die Intralogistik.

Wir betreiben 45 Websites in 21 Sprachen, auf denen Kunden bestellen können. Flankierend steht den Kunden unser Marktangebot zur Verfügung. Dort können sie bequem – unserem One-Stop-Shopping-Konzept folgend – alles mit einer Shopping Card aus einer Hand in 26 verschiedenen Währungen kaufen.

### Bietet DigiKey flankierend auch Installationen vor Ort an?

Vor-Ort-Installationen führen wir nicht selbst durch. Stattdessen nutzen wir ein Partnernetzwerk, das Automation Control & Systems Integratoren umfasst. Auf unserer Plattform können sich diese Partner kostenfrei listen lassen, sodass Kunden beispielsweise nach Spezialisten in ihrer Region suchen können. Diese können dann zum Beispiel Produkte von Schneider Electric oder Siemens, die bei uns erworben wurden, direkt bei unseren Kunden installieren. Wir sehen das als eine Art digitales Ökosystem – vergleichbar mit den klassischen Gelben Seiten, aber spezifisch für Automatisierung.

### In der Automatisierung ist Verfügbarkeit ein zentrales Thema. Wie begegnet DigiKey diesem Anspruch in Deutschland und Europa?

In der Tat, Verfügbarkeit ist essenziell. Unser Ziel ist es, auch in der Automatisierung in Europa Lieferungen innerhalb von 48 Stunden sicherzustellen. Und das ist bei planbaren Bedarfen in den meisten Fällen ausreichend. Natürlich gibt es Ausnahmen wie ungeplante Adhoc-Bedarfe; zum Beispiel, wenn jemand sofort dringend ein Ersatzteil für einen Auf-

zug benötigt. Da kann aber gegebenenfalls auch einer unserer Marktplatzanbieter weiterhelfen, wenn das Produkt direkt vom Hersteller ab Deutschland verfügbar ist.



Hermann W. Reiter, DigiKey

„Dank unseres Onboarding-Teams können wir neue Hersteller nahtlos integrieren und aktiv dabei unterstützen, erfolgreich zu werden. Wir freuen uns über neue Anfragen und sind offen für weitere Hersteller, die Interesse daran haben, unser Modell zu nutzen.“

Aber die viel gepriesene 24-Stunden-Verfügbarkeit kann selbst innerhalb Europas kaum jemand umfassend abbilden. Hier sind wir im Vergleich übrigens »pfeilschnell«, wie eine interessante Statistik verdeutlicht: Eine Lieferung von unserem Logistikzentrum in Thief River Falls nach München legt eine Strecke von 7150 Kilometern zurück. Demnach wird das Paket mit einer Geschwindigkeit von etwa 150 Kilometern pro Stunde transportiert, um innerhalb von 48 Stunden anzukommen.

### Wie groß ist das Herstellerfeld in der Automatisierung bei DigiKey mittlerweile – und wie sehen die nächsten Ziele aus?

Wir arbeiten inzwischen mit über 500 Herstellern im Automatisierungsbereich zusammen und haben es geschafft, bei vielen als exklusiver eCommerce-Partner aufzutreten. Dazu gehören renommierte Marken wie Schneider Electric, Siemens, Festo und zahlreiche weitere Anbieter, vor allem im Bereich Kabel und Zubehör.

Unser Ziel ist es, wie schon gesagt, ein umfassender »One-Stop-Shop« für Kunden zu sein. Gleichzeitig möchten wir unser Portfolio durch die Aufnahme neuer Marken kontinuierlich erweitern, die zur Branche und zu unserer Strategie passen. Ein großes Augenmerk liegt, wie erwähnt, auch auf unserem Marktplatzmodell.

### Apropos Marktplatz: Welche Rolle spielt die Plattform für Ihr Geschäftsmodell in der Automatisierung?

Der Marktplatz ermöglicht uns, lokale Unternehmen einzubinden, die direkt aus ihren Regionen liefern. So können wir etwa sperrige Güter, chemische Produkte oder batteriebetriebene Geräte effizienter handhaben, was auch im Sinne der Nachhaltigkeit ein entscheidender Faktor ist. Unser Marktplatz ist wie in der Elektronik auch für den Automatisierungsmarkt ein integraler Bestandteil unseres Angebots. Unsere Kunden können auf unserer Plattform alles über eine einzige Shopping-Karte bestellen, und die Ware wird entweder von unseren eigenen Lagern oder direkt von den Partnerherstellern geliefert. Derzeit haben wir mehr als 1.500 Hersteller auf dem Marktplatz integriert. Das ermöglicht es uns, ein noch breiteres Portfolio anzubieten und gleichzeitig die Effizienz und die Schnelligkeit der Lieferkette zu optimieren.

### Wie groß ist der Anteil des Automatisierungsgeschäfts am Gesamtumsatz von DigiKey derzeit, und in welcher Größenordnung könnten die Zuwächse in den kommenden Jahren liegen?

Der Automatisierungsanteil ist von einem anfangs ganz kleinen Anteil mittlerweile auf etwa 12 Prozent unseres Gesamtumsatzes angewachsen. Bei einem Umsatzvolumen von über vier Milliarden US-Dollar weltweit sprechen wir hier von über 400 Millionen US-Dollar. Der Markt wächst rasant, mit prognostizierten jährlichen Wachstumsraten von 10 Prozent bis 2030. Wir sind darum überzeugt, dass wir in der Automatisierung eine starke Position aufbauen können.

### »Starke Position« heißt konkret ...?

Wir glauben, dass wir den gleichen Umsatz in der Automatisierung erreichen können, wie wir ihn heute in der Elektronik haben.

### Welche Regionen sind für Sie im Bereich Automatisierung besonders wichtig?

Unser Geschäft ist auch in diesem Segment global ausgerichtet, wobei Zentraleuropa für

die Automatisierung historisch eine Schlüsselrolle spielt. Denken Sie an die vielen führenden Hersteller, die in Deutschland angesiedelt sind. Dennoch liefern wir weltweit und auch in entlegene Regionen. Unser Ziel ist es, überall verfügbar zu sein – sei es für kleine Steuerungssysteme oder große Roboter.

**Der Markt für Automatisierung ist stark umkämpft, und es gibt spezialisierte und etablierte Platzhirsche in diesem Segment, die nicht aus der Elektronik-Distribution kommen, sondern von Haus aus in der Automatisierung beheimatet sind. Wo sieht sich DigiKey in diesem Wettbewerbsumfeld?**

Wir unterscheiden uns durch unsere konsequente Ausrichtung auf eCommerce und die Breite unseres Angebots. Während andere oft stationär arbeiten oder sich auf etablierte Kunden beschränken, bieten wir unsere Produkte jedem an – von Start-ups über mittelständische Unternehmen bis hin zu Behörden. Die Digitalisierung und der Trend zur Disintermediation, also der Umgehung klassischer Zwischenhändler, spielen uns hier in die Karten.

**Könnte dieser Trend zur Disintermediation nicht eher die Distribution als Vertriebskanal in Europa gefährden?**

Nein – im Gegenteil. Europa ist geprägt von einer Vielzahl kleiner und mittelständischer Unternehmen, die individuelle und spezifische Lösungen benötigen. Während Großkonzerne zunehmend auf direkte Beschaffung setzen, sehe ich für die Distribution große Chancen in der wachsenden Nachfrage nach flexiblen und kleinteiligen Lieferketten. Der Trend zu maßgeschneiderten Lösungen und kleineren Stückzahlen wird die Bedeutung der Distribution weiter stärken.

**Ziehen wir nochmal den Vergleich zum Elektronikmarkt. Inwieweit ist die Automatisierung vom Elektronikkomponentenmarkt abgekoppelt – oder eben nicht?**

Die Entscheidung »Make or Buy« spielt hier genauso wie im Elektroniksegment eine große Rolle. Es gibt Unternehmen, die überlegen, ob sie ihre Netzteile oder PLCs selbst entwickeln beziehungsweise herstellen oder zukaufen. Angesichts von Ressourcenproblemen und dem Fachkräftemangel wird diese Entscheidung in vielen Fällen beeinflusst. Zudem bewegt sich die Automatisierung immer stärker in Richtung Software. Die Software



wird zum zentralen Bestandteil der gesamten Lösung.

Am Ende zählt vor allem die Verfügbarkeit von Produkten und unser klassisches Prinzip: »Easy to do business with«. Das gilt sowohl bei der parametrischen Produktsuche als auch im gesamten Bestellprozess. So unterstützen wir die Kunden über die parametrische Produktsuche hinaus mit Konfiguratoren, die es ermöglichen, Produkte wie Safetystops, um nur ein Beispiel zu nennen, direkt an ihre Anforderungen anzupassen und schlussendlich direkt in den Warenkorb zu legen, ohne dass nochmal ein Angebot angefordert werden muss.

**Wenn es um die Automatisierungs-Software geht: Inwieweit wird der Automatisierungskunde in diesem Punkt bei DigiKey fündig?**

Hier sind wir noch in den Kinderschuhen. Wir verkaufen zwar schon Software, arbeiten aber intensiv daran, wiederkehrende Zahlungen – wie Abonnements – besser abzubilden. Das ist aktuell ein großes Thema bei uns, und wir planen, im Laufe des zweiten Halbjahres eine Lösung dafür vorzustellen.

**Gibt es auch Eigenmarken bei DigiKey, insbesondere für den Automatisierungsbereich?**

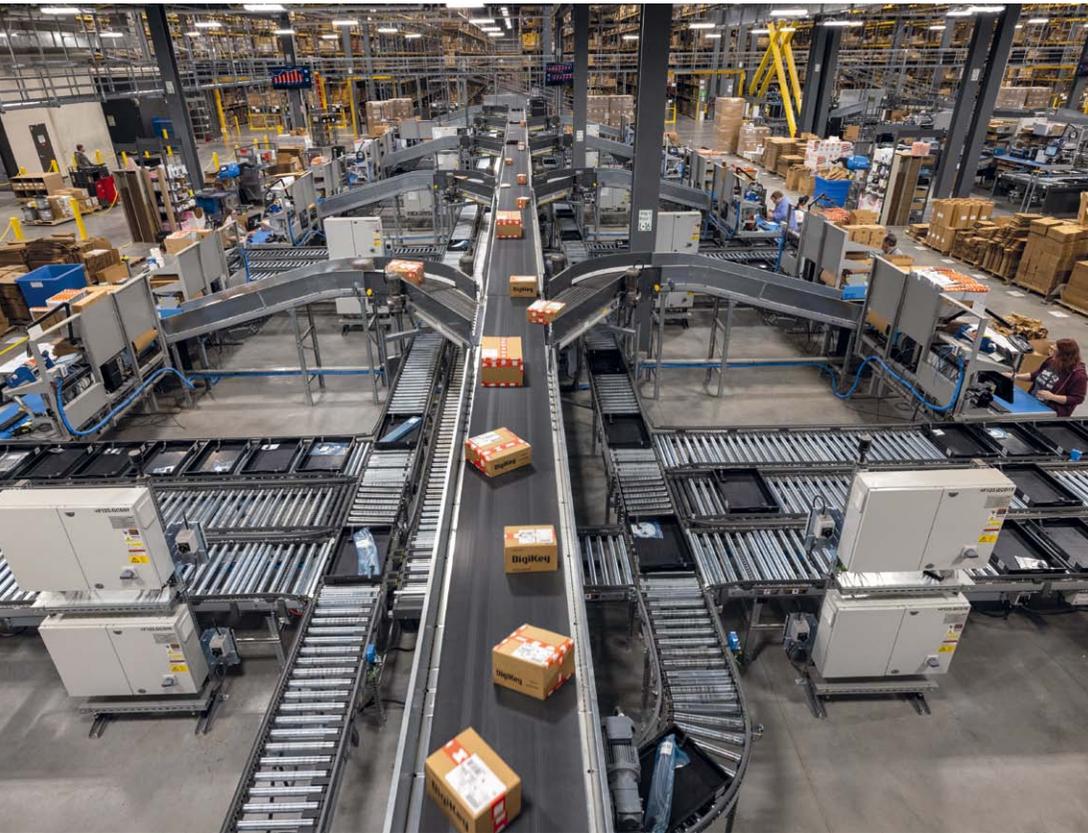
Wir forcieren keine Eigenmarken, sondern konzentrieren uns auf Produkte unserer Hersteller. Die Ausnahme sind einige Werkzeuge wie Schraubenzieher, die gibt es von DigiKey als Eigenmarke; aber keine Geräte wie Messtechnik oder Oszilloskope.

**Welche Rolle spielt die Robotik bei DigiKey? Deren Logistik-Handling ist ja deutlich aufwendiger, als »nur« Bauteile zu versenden...**

Robotik ist definitiv ein Teil unseres Angebots. Wir bieten alles – von Cobots und Roboterarmen bis hin zu Kabeln und Kabelführungen, die dafür benötigt werden. Es gibt übrigens spannende Entwicklungen, wie die Vision, Cobots für unter 1000 Dollar auf den Markt zu bringen. Aktuell bewegen wir uns bei einfachen Modellen im Bereich von 2000 bis 3000 Euro. Teilweise verkaufen wir Roboter direkt über unsere Vertriebspartnerschaften oder auch über unsere Marktplatzpartner, die direkt aus deren Lagern liefern. Ich hatte das vorhin schon angesprochen: Aus Gründen der Nachhaltigkeit ist das in einigen Fällen sinnvoll.

**Nachhaltigkeit ist in der Automatisierung und für die Automatisierung selbst auch ein großes Thema.**

Absolut, das ist ein Thema, das in der Automatisierung immer wichtiger wird, auch in



Bezug auf die Kreislaufwirtschaft. Wenn man sich anschaut, wie heute Refurbished-Produkte – also erneuerte Geräte wie iPhones, Samsung- oder Huawei-Telefone – immer präsenter werden, dann zeigt sich, wie sehr sich die Kreislaufwirtschaft etabliert. Solche Produkte waren möglicherweise schon in Gebrauch, lagen in einer Auslage oder im Lager, wurden vom Hersteller zurückgenommen, geprüft und oft neu verpackt, bevor sie erneut in den Verkauf gelangen. Verschiedene Analysen gehen davon aus, dass der Anteil solcher Produkte künftig 20 bis 30 Prozent des Markts ausmachen könnte.

### Welche Rolle spielt Refurbishment in der Automatisierung?

Ich denke, dieser Bereich wird massiv zunehmen. Besonders bei »Finish-Produkten« könnte er künftig bis zu 20 Prozent des gesamten Geschäfts ausmachen. Das zeigt, wie relevant das Thema Wiederverwendung wird. Gerade in der Automatisierung wird das wichtig, um Abfall zu vermeiden und Ressourcen effizient zu nutzen.

### Gibt es auch bei DigiKey konkrete Pläne, Refurbished-Produkte ins Portfolio aufzunehmen?

Auf jeden Fall. Wir arbeiten daran, solche Produkte zu integrieren. Das gilt vor allem für originale Produkte direkt vom Hersteller. Viele Hersteller nehmen Produkte zurück,

prüfen ihre Qualität, verpacken sie gegebenenfalls neu und geben sie als Refurbished-Produkte in den Markt. Das ist definitiv auf unserem Plan. Denkbar ist das zum Beispiel für PLCs oder Gehäuse.

### Was macht DigiKey für Hersteller aus dem Automatisierungssektor besonders attraktiv?

Wir bieten Herstellern eine einzigartige Plattform, die vollständig digital arbeitet, ohne dass wir einen direkten Vertrieb auf der Straße haben. Das bedeutet, dass wir Herstellern, vor allem in Europa, eine ideale Möglichkeit bieten, in den globalen E-Commerce einzusteigen. Viele Unternehmen, die bisher noch nicht in Bereichen wie Asien oder Europa aktiv waren, finden bei uns ein attraktives Modell.

Ein weiterer Vorteil ist, dass wir sehr flexibel auf die Anforderungen der Hersteller eingehen können. Der Automatisierungsmarkt ist häufig stark reglementiert, mit regional spezifischen Preisen und bis zu 30 verschiedenen globalen Preislisten. Unsere Plattform kann diese Komplexität abbilden. Dank unseres Onboarding-Teams können wir neue Hersteller nahtlos integrieren und aktiv dabei unterstützen, erfolgreich zu werden. Wir freuen uns über neue Anfragen und sind offen für weitere Hersteller, die Interesse daran haben, unser Modell zu nutzen.

### Können Kunden auch auf ein umfassendes Schulungsangebot zugreifen?

Ja, wir setzen vor allem auf Webinare und hochwertigen Content auf unserer Website. Unsere Hersteller werden aktiv dazu ermutigt, ihre Inhalte auf Landingpages zu präsentieren. Diese können mit Produktinformationen, Videos oder sogar Unboxing-Videos gefüllt werden, um Kunden einen umfassenden Einblick in die Produkte zu geben. Unsere Plattform bietet damit eine starke Basis, um Wissen zu vermitteln und Kunden zu unterstützen.

### Und wie sieht es mit eProcurement-Anbindungen aus? Können Kunden das Automatisierungssortiment genauso einfach in ihre Prozesse integrieren wie Elektronikkomponenten?

Absolut. Alles, was auf unserer Website verfügbar ist, lässt sich über APIs oder elektronische Kataloge integrieren. Wir verfolgen eine Open-Book-Politik: Was wir wissen, sollen auch unsere Kunden wissen. Das erleichtert nicht nur den Bestellprozess, sondern hilft den Kunden auch, ihre Datenqualität zu verbessern. Datenblätter, Regularien oder End-of-Life-Informationen sind stets verfügbar, was die Automatisierung und Planung vereinfacht.

### Wie viele Firmen nutzen diese automatisierten Anbindungen?

Es sind bereits viele Unternehmen, und die Zahl steigt kontinuierlich. Diese Firmen nutzen die Daten für verschiedenste Zwecke, zum Beispiel zur Verbesserung ihrer internen Prozesse, für den Bestellprozess oder zur Analyse von Produktlebenszyklen.

### Welche technologischen Trends sehen Sie derzeit im Automatisierungsmarkt?

Die Automatisierung zielt darauf ab, Kosten, Zeit und Abfall zu reduzieren. Was wir in den letzten Jahren gesehen haben, ist ein enormer Schub in der Branche: Projekte, die eigentlich erst in fünf Jahren umgesetzt worden wären, wurden vorgezogen. Viele Unternehmen sehen die Automatisierung als Schlüssel, um wiederkehrende, monotone Aufgaben effizienter zu gestalten.

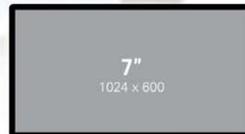
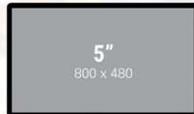
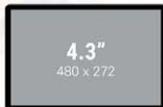
Zudem wächst die Nachfrage nach Lösungen, die Prozesse vereinfachen, und die Bereitschaft, in Automatisierung zu investieren, ist ungebrochen. Ob es um Produktionslinien oder Büroprozesse geht – überall, wo Zeit oder Ressourcen gespart werden können, bietet die Automatisierung enorme Vorteile.

*Das Interview führte Karin Zühlke.*

NEUE TFT-DISPLAY-SERIE VON SCHUKAT

# »Strategische Ausrichtung in Richtung Systemintegration verstärken«

Bild: Schukat



In Rekordzeit hat Schukat eine neue TFT-LCD-Serie auf die Beine gestellt. Gelungen ist dabei der Spagat zwischen bestmöglichen Parametern, Qualität und einem attraktiven Preisrahmen. Zum Einsatz kommt unter anderem der Espressif-Flaggschiff-Mikrocontroller P4 in der Ansteuerung. Die ersten Displays mit Controller-Boards sind bereits ab Lager verfügbar. Details von Axel Wieczorek, Vertriebsleiter von Schukat, und Stefan Peters, Geschäftsführer von ESOPe.

## Markt&Technik: Schukat wartet mit einer neuen Produktlinie auf. Was genau steckt dahinter?

Axel Wieczorek: Wir sind mit einem Leuchtturmprojekt in das Jahr 2025 gestartet: einer neu konzipierten TFT-Display-Serie, wahlweise mit oder ohne Touchfunktionalität, mit Controller-Boards und Software-Framework. Die Idee entstand 2024 auf der embedded world. Im Fokus der Planung standen Displays für die Industrie, die den neuesten Standards entsprechen. Im Juli starteten wir mit einer viermonatigen Entwicklungs- und Prototypenphase. Die Lagerverfügbarkeit der ersten Displays war für Mitte Januar geplant. Wir sind stolz, dass wir diesen ehrgeizigen Zeitplan einhalten konnten.

## Wie ist die Idee entstanden?

Wieczorek: Das Zauberwort heißt Gesamtlösung. Wir unterstützen seit einiger Zeit sehr erfolgreich Kunden dabei, ihre Geräte, Ma-

Anzeige

## MA980: Differenzieller Miniatur-Mikropower-Winkelsensor

C O D I C O

- $\mu$ Power-Betrieb: Nur 25 $\mu$ A bei 256 $\mu$ s Einschaltdauer
- Alarmsignal für magnetische Feldstärke
- Ultra-kleines UTQFN-14- (2x2mm) und WLSCP-16-Gehäuse (1,6x1,6mm)



+43 1 86 305-0 | office@codico.com | www.codico.com/shop



Stefan Peters, ESoPe

„Das Einzigartige an dieser Display-Serie ist die Kombination der Vorteile in Verbindung mit der allerneuesten Technologie der Espressif ESP32 S3/P4 – MCUs auf den Display-Controller-Boards.“

schinen und Produkte smart und IoT-fähig zu machen. Im Rahmen dieser Projekte stellt sich sehr oft die Aufgabe, hochauflösende TFT-Touch-Displays zu integrieren. Der Wunsch nach einer schnellen, unkomplizierten und dennoch zu 100 Prozent industrietauglichen Komplettlösung war dabei immer präsent. Unser Bundle aus hochwertigem Display mit Controller-Board und mit technischen Features auf dem neuesten Stand der Technik erfüllt die aktuellen Industriestandards, zielt auf viele Anwendungsbereiche ab, bietet viele Anpassungsmöglichkeiten und verkürzt zudem die Time-to-Market. Diese Kombination macht es zu einem echten Produkt-Highlight für 2025, das wir auf der embedded-world-Messe einem breiten Kundenkreis vorstellen werden.

### Will Schukat stärker in Richtung Systemintegration gehen und seine Wertschöpfung als Distributor ausbauen?

**Wieczorek:** Ganz genau. Mit diesem Projekt wollen wir unsere strategische Ausrichtung in Richtung Systemintegration verstärken und unseren Wert als Distributor erhöhen – durch den Ausbau von Beratungsleistungen, zum Beispiel verstärktem Design-In- und FAE-Support. Ein zentraler Ansatzpunkt ist dabei die Lösung typischer Kundenprobleme, die üblicherweise bei der Integration von hochauflösenden TFT-Displays auftreten.

### Welche Partner sind mit im Boot, und wie teilen sie sich die Entwicklungs- und Produktionsaufgaben auf?

**Wieczorek:** Die ersten Gespräche haben wir mit Stefan Peters von ESoPe, Entwicklungshaus für Steuerplatinen und Software, geführt, der

die Kompetenz für Embedded-Lösungen mit dem ESP32 und die kundenspezifische Anpassung von Hard- und Software mitbringt. Als weiterer Partner ist DMB Technics, Experte für kundenspezifische Displaylösungen, im Boot und zeichnet verantwortlich für die Auswahl des optimalen Produktionspartners. In unserem Fall ist das Smart Win in China, wo in einer hochautomatisierten Produktionsumgebung gefertigt wird. Wir als Distributor sind nah am Markt und an den Kundenbedürfnissen und stellen die Plattformen für Marketing, Kundenbetreuung und natürlich den Vertrieb zur Verfügung.

### Wodurch unterscheidet sich die neue Display-Serie von bestehenden – ähnlichen – Produkt- beziehungsweise Systemserien am Markt?

**Wieczorek:** Es ist die Kombination der Features, die diese neue TFT-Display-Serie so attraktiv macht. Sie bietet durch ihre hohe Anpassungsfähigkeit und technische Leistungsfähigkeit deutliche Vorteile, angefangen beim erweiterten Temperaturbereich: Die Displays sind von -30 °C bis +80 °C einsetzbar, im Vergleich zu typischen Industrie-Displays (-20 °C bis +70 °C). Die Sunlight Readability ist mit einer Helligkeit von 1000 cd/m<sup>2</sup> höher als bei einem Standard-Industriedisplay, dimmbar und ideal für Außenanwendungen.

**Stefan Peters:** Anstelle von ZIF-Steckern bietet diese Serie ein einheitliches Stecksystem, bestehend aus einem standardisierten Hirose-Stecker mit gleicher Pinbelegung für alle Display-Typen. Die auf die Displays abgestimmten ESoPe-Controller-Boards bieten Plug-and-Play und ermöglichen eine automatische Initialisierung und Konfiguration und damit eine einfache Integration. Wir haben eine einheitliche Spannungsversorgung von 3,3V integriert, zusätzlich unterstützen die ESP32-S3/P4-Mikrocontroller Smart-Funktionen wie Wi-Fi, Bluetooth und flexible Informationsverarbeitung. Durch Piggy-Back-Lösungen können auch Schnittstellen zur Kundenapplikation geschaffen werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bei Schukat erhältliche Sensoren in das System zu integrieren. Bei der Implementierung von modularen Softwarelösungen wie GitHub-basierten Open-Source-Frameworks wurde der Fokus auf die Kundenanforderungen gelegt. Dies macht die Serie hochgradig anpassbar und ermöglicht durch die erweiterten Leistungsmerkmale eine längere Lebensdauer in typischen Anwendungen.

### Wie flexibel sind die neuen Displays hinsichtlich kundenspezifischer Anpassungen, zum Beispiel im Design oder bei zusätzlichen Funktionen?

**Wieczorek:** Flexibilität ist eines der wichtigsten Kriterien – diese bieten wir durch umfangreiche Anpassungsmöglichkeiten der Displays, zum Beispiel hinsichtlich Verfügbarkeit mit oder ohne Touchscreen, optionaler Bedruckung, Oberflächenbehandlung/veredelung (Anti-Glare/Anti-Reflective) bis hin zu speziellen Schutzgläsern. Kundenspezifische Lösungen sind ab einem Bedarf von circa 500 Stück möglich.

### Welche Zielanwendungen haben das größte Potenzial für die neuen Displays?

**Wieczorek:** Durch die breite Anwendbarkeit ist keine Einschränkung auf bestimmte Märkte notwendig. Besonders vielversprechend sind Anwendungen in der Industrieautomation, Messtechnik, Gebäudetechnik mit Smarthome, Haushaltsgeräte, Medizintechnik und Mobility beziehungsweise E-Mobility. Der modulare und standardisierte Aufbau macht die TFT-LCDs vielseitig einsetzbar und untereinander austauschbar.

### Wie beziehungsweise wo ist der Vertriebsradius für die Serie geplant?

**Wieczorek:** Wie bei Schukat üblich, bieten wir die neuen Displays ab sofort in allen Varianten ab Lager an. Wir stehen dafür, dass wir Kundenbedarfe direkt ab Lager bedienen



Axel Wieczorek, Schukat

„Unser Bundle aus hochwertigem Display mit Controller-Board und technischen Features auf dem neuesten Stand der Technik erfüllt die aktuellen Industriestandards, zielt auf viele Anwendungsbereiche ab, bietet viele Anpassungsmöglichkeiten und verkürzt zudem die Time-to-Market.“

und innerhalb von 24 Stunden liefern können. Über unser Vertriebsteam adressieren wir Europa, mit Konzentration auf die DACH-Region, inklusive schnellem und kompetentem Design-in-Support durch unsere FSEs und einen FAE. Ergänzend erfolgt der weltweite Vertrieb über unsere E-Commerce-Kanäle, analog zum übrigen Schukat-Produktportfolio.

### Welche Maßnahmen werden in der Produktion und im Produktdesign ergriffen, um die neuen Displays umweltfreundlich(er) zu gestalten?

**Wieczorek:** Bereits in der Produktion wird auf ressourcenschonende Herstellungsverfahren geachtet. So wird bei der Produktion der Displays und Steuerplatinen auf umweltbelastende Materialien verzichtet und alle gängigen Standards wie REACH, RoHS eingehalten. Langlebige Komponenten maximieren

die Lebensdauer der Displays und minimieren den Abfall.

**Peters:** Hervorzuheben ist auch der optimierte Energieverbrauch, da sich die erforderliche Helligkeit an die jeweiligen Umgebungsbedingungen anpassen lässt – die Backlight-Regelung ist über PWM möglich. Zudem ist der Hersteller Smart Win nach ISO 14001 zertifiziert.

### Gibt es Pläne, die Produktpalette in Zukunft um weitere Technologien oder Größen zu erweitern, um auf neue Marktentwicklungen zu reagieren?

**Peters:** Mit den aktuellen Spezifikationen ist diese Displayserie auf dem neuesten Stand der Technik. Der Mikrocontroller ESP32 P4 unterstützt leistungsfähigere Anwendungen und ist brandneu auf dem Markt. Auch größere Displayvarianten oder Nischenformate

sind denkbar. Zudem ermöglicht die flexible Architektur die Einführung weiterer Funktionen oder Technologien ohne großen Entwicklungsaufwand. Über Piggy-Backs ist die Integration weiterer Komponenten möglich.

**Wieczorek:** Mit unserer neuen TFT-LCD-Serie bieten wir eine hochmoderne, industrietaugliche Produktpalette für HMI-Designs – sowohl in Standardvarianten als auch in kundenspezifischen Ausführungen. Sie integriert viele Features zu einem äußerst attraktiven Preis und ermöglicht unseren Kunden einen schnellen Einstieg. Für uns eröffnen sich damit neue Möglichkeiten im Projektgeschäft, der exklusive Vertrieb einer Top-in-Class-Displayserie, und wir können unsere Kompetenz unter Beweis stellen.

Die Fragen stellte Karin Zühlke.

## EUROPAS FÜHRUNGSROLLE IM GLOBALEN WETTBEWERB DER LEISTUNGSHALBLEITER

# Das große Ganze – mit Blick fürs Detail

Europa hat sich als weltweiter Vorreiter für Leistungshalbleiter etabliert – sowohl technologisch als auch wirtschaftlich. Aber China holt auf. Was bedeutet das für europäische Firmen? Andreas Mangler, Director Strategic Marketing bei der Rutronik, erläutert das »große Ganze« anhand unternehmenseigener Forecasts.

Die Supply Chains regelmäßig en détail zu analysieren, ist essenziell. Die folgenden Ausführungen erläutern, warum.

In wichtigen Sektoren wie Elektromobilität, erneuerbare Energien und Industrieelektronik setzen europäische Hersteller Maßstäbe auf einem Markt, dem bis zum Jahr 2028 ein weltweites Umsatzvolumen von 9 Milliarden Dollar prognostiziert wird (Yole Intelligence, 2023). Doch die Dynamik des globalen Marktes verändert sich: Insbesondere China, das in den letzten Jahren massive Investitionen in die Entwicklung seiner Halbleiterindustrie, insbesondere der Leistungshalbleiter, getätigt

hat, rückt immer mehr in den Fokus. Welche Auswirkungen hat das für europäische Unternehmen, und was ist nötig, damit sie ihre Wettbewerbsposition behaupten können?

### CHINAS STRATEGISCHE AUSRICHTUNG: DER MASTERPLAN STEHT

Das »Land der aufgehenden Sonne« hat in den zurückliegenden Jahren klare und systematische Schritte unternommen, um sich als globaler Marktführer in der Leistungshalblei-

terproduktion zu etablieren. Siliziumkarbid (SiC) und andere Wide-Bandgap-Technologien spielen eine Schlüsselrolle in der chinesischen Agenda für Elektromobilität, erneuerbare Energien und Ladeinfrastruktur. Diese Entscheidung ist kein Zufall: China hat sich bewusst dafür entschieden, diese Technologien als fundamentale Bausteine für seine zukünftige wirtschaftliche und technologische Entwicklung zu nutzen.

In den Bereichen Elektromobilität und erneuerbare Energien ist China bereits weltweit führend. Die enormen Wachstumsraten im Bereich der Elektromobilität – mit über 40 Prozent Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen im Jahr 2024 (Quelle: <https://ecomento.de/2024/10/16/cam-analyse-china-festigt-position-als-weltgroesster-e-fahrzeug-markt/>) – treiben den Bedarf an Leistungshalbleitern weiter an. Allein der Automobilhersteller BYD verzeichnete im September 2024 ein Plus von 45,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahreszeitraum.

Besonders wichtig sind hierbei Schnellladesysteme und effiziente Umrichter, die auf SiC-basierte Komponenten angewiesen sind. Darüber hinaus hat China große Investitionen in die Ladeinfrastruktur, Ultraschnellzüge und die Entwicklung von Windkraft- und Solaranlagen getätigt, wo SiC ebenfalls eine entscheidende Rolle spielt.

Was jedoch besonders bemerkenswert ist: Anders als bei anderen Mikroelektronik-Technologien unterliegt die Fertigung von Leistungshalbleitern in China nicht den gleichen Exportrestriktionen wie beispielsweise die Herstellung von fortschrittlichen Prozessoren. Das bedeutet, dass China ungehinderten Zugang zu den modernen Fertigungstechnologien hat, die für die Produktion von SiC und anderen Leistungshalbleitern notwendig sind. Diese geopolitische Freiheit verschafft China einen erheblichen Wettbewerbsvorteil.

China setzt auf eine vollständige Vertikalisierung der Wertschöpfungskette und hat sich dabei nicht nur als Fertiger, sondern auch als Entwickler von Schlüsseltechnologien positioniert. Subventionen und staatlich gelenkte Programme für Start-ups fördern die Entwicklung und die Anwendung von SiC und anderen relevanten Technologien in einer Vielzahl von Industrien – von der Bahn- und Automobiltechnik bis hin zu erneuerbaren Energien und der Telekommunikationsinfrastruktur.



**Andreas Mangler, Rutronik, ist überzeugt:**  
 »Europa muss seine Stärken in der Technologie weiter ausbauen, die gesamte Wertschöpfungskette stärken und politisch kohärent handeln, um der wachsenden Konkurrenz aus China begegnen zu können.«

Der Vorteil von einer vollständigen Vertikalisierung – von der Herstellung des SiC-Substrats über Epitaxie, Chip Processing, Dioden-Design, Module Packing bis hin zum finalen System – liegt eindeutig darin, dass die Wertschöpfungskette sehr stabil aufgebaut ist. Auch hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit der einzelnen Produktionsschritte und Materialien überzeugt dieses Vorgehen, da die Kontrolle über den gesamten Wertschöpfungsprozess in einer Hand liegt. Dafür sind jedoch auch erhebliche Investitionen nötig, die ein Unternehmen auch finanzieren können muss – ohne staatliche Unterstützung extrem schwierig. Zudem birgt dieses Vorgehen auch die Gefahr eines Komplettausfalls: Sollte ein Teilbereich aufgrund unvorhersehbarer Ereignisse wie Naturkatastrophen, Feuer oder politischer Unruhen zeitweise ausfallen, steht innerhalb kürzester Zeit die gesamte Produktion still.

Ein genauer Blick auf das weltweite Ökosystem der SiC Supply Chain zeigt, dass die führenden weltweiten Unternehmen der Branche, darunter Rohm, Wolfspeed, STMicroelectronics und Onsemi ebenfalls vertikalisiert arbeiten. Überschneidungen gibt es jedoch beispielsweise bei der Zulieferung des SiC-Substrats: Zwar beliefert SiCrystal (Teil der Rohm-Firmengruppe) sowohl STMicroelectronics, Rohm als auch Onsemi, allerdings mit unterschiedlicher Gewichtung: Rohm profitiert durch eine direkte, interne Zulieferung, während STMicroelectronics und Onsemi den Substrat-Hersteller mit langfristigen Vereinbarungen an sich

binden. (Quelle: Yole Intelligence, 2023). Hintergrund ist dabei, dass SiC-Substrate nicht gemischt werden dürfen. Gibt es also an dieser Stelle Lieferprobleme, muss ein vollständiger Austausch des Substrats für die weitere Produktion erfolgen.

## EINE NASENSPITZE VORN?

Während Europa in vielen Bereichen der Leistungshalbleitertechnologie führend bleibt, ist die Herausforderung klar: Der Wettbewerb aus China wird nicht nur technologisch, sondern auch politisch und wirtschaftlich geprägt. Europäische Hersteller wie Infineon, STMicroelectronics und Bosch haben sich als Innovationsführer in der Entwicklung von Leistungshalbleitern auf SiC- und GaN-Basis etabliert. Diese Technologien sind entscheidend für den Auf- und Ausbau der Zukunftsmärkte wie erneuerbare Energien, E-Mobility und Fast-Charging-Infrastrukturen. Doch der technologische Vorsprung allein wird nicht ausreichen, um im globalen Wettbewerb zu bestehen.

Zentrale Herausforderungen für europäische Hersteller sind:

1. Abhängigkeit von Schlüsselzulieferern: Europäische Hersteller sind nach wie vor auf wenige, oft nicht-europäische Zulieferer angewiesen, insbesondere bei der Bereitstellung von SiC-Substraten. Unternehmen wie Wolfspeed und Rohm spielen eine zentrale

Rolle in der Wertschöpfungskette. Ein geopolitischer Konflikt oder eine Veränderung der Marktbedingungen könnten die gesamte Produktionskette beeinträchtigen und die Abhängigkeit von den wenigen Zulieferern zu einem erheblichen Risiko machen werden.

2. Preis- und Subventionsdruck: China ist nicht nur technologisch, sondern auch wirtschaftlich stark positioniert. Die chinesische Regierung hat Subventionen in Milliardenhöhe in die Entwicklung von Leistungshalbleitern investiert. Diese Subventionen ermöglichen es chinesischen Unternehmen, Halbleiter zu günstigeren Preisen anzubieten. Europäische Unternehmen könnten aufgrund der hohen Produktionskosten Schwierigkeiten haben, mit dem Preisdruck Schritt zu halten. Generell erwarten Marktbeobachter von Yole Intelligence, dass sich der durchschnittliche Verkaufspreis eines 6-Zoll-Power-SiC-Epiwafers bis 2028 um 5,1 Prozent auf unter 1.200 Dollar reduzieren wird.

3. Marktfragmentierung und politische Komplexität: Europa kämpft mit einer komplexen politischen Struktur, die eine kohärente und effiziente Reaktion auf den globalen Wettbewerb erschwert. Im Gegensatz dazu hat China eine klare, von der Regierung gesteuerte Strategie, die nicht durch unterschiedliche politische Interessen innerhalb des Landes gebremst wird. In Europa mangelt es an einem übergreifenden Masterplan, der die Halbleiterindustrie als Schlüsseltechnologie für zukünftige Wirtschaftssektoren anerkennt.

### TECHNOLOGISCHE FÜHRUNG ALS WETTBEWERBSVORTEIL

Die technologische Exzellenz bleibt (noch) Europas größte Stärke. Unternehmen wie Infineon, STMicroelectronics und Bosch arbeiten kontinuierlich an der Weiterentwicklung von SiC- und GaN-Technologien. Diese Materialien sind nicht nur aufgrund ihrer Überlegenheit in Bezug auf Energieeffizienz wichtig, sondern auch aufgrund ihrer hohen Temperaturfestigkeit und hohen Spannungsfestigkeit, was sie derzeit zum Kern der Mobilitäts- und Energiewende macht.

Die folgenden Maßnahmen würden europäische Hersteller beim Ausbau ihrer Wettbewerbsvorteile unterstützen:

- Erweiterung der Fertigungskapazitäten: Durch den Ausbau eigener Produktions-

kapazitäten für SiC und GaN ließe sich die Abhängigkeit von asiatischen Zulieferern verringern. Dies würde auch die Resilienz gegenüber globalen Lieferkettenstörungen erhöhen.

- Forschung und Entwicklung: Weitergehende Investitionen in Forschung und Entwicklung neuer Materialien und Fertigungstechniken sind entscheidend. Die Entwicklung von innovativen Materialien wie z. B. Galliumoxid (Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) könnte langfristig die Grundlage für einen erneuten technologischen Vorsprung schaffen.
- Integration von Digitalisierung und KI: Der Einsatz von künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen zur Optimierung von Fertigungsprozessen und zur Vorhersage von Marktentwicklungen würde europäische Hersteller durch den zeitlichen Vorsprung in eine stärkere Position versetzen. Die Experten der Rutronik Business Analytics sind dank eines selbst entwickelten KI-Modells in der Lage, entsprechende Forecasts zu erstellen, hinsichtlich möglicher Allokationen entsprechende Szenarien zu entwerfen und damit einen individuellen Maßnahmenkatalog zu entwickeln.

### DIE ROLLE DER POLITIK: WICHTIGE WEICHENSTELLUNGEN FÜR DIE ZUKUNFT

Die Politik spielt eine entscheidende Rolle, um die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Hersteller zu sichern. Eine aktive, zielgerichtete Unterstützung ist notwendig, um den technologischen Vorsprung zu wahren und die europäische Halbleiterindustrie für die Herausforderungen der Zukunft zu rüsten. Dazu gehören:

- Forschung und Entwicklung gezielt fördern: Ähnlich wie China würde Europa von gebündelten Forschungsanstrengungen und strategischen Partnerschaften entlang der gesamten Wertschöpfungskette profitieren. Dadurch ließen sich die Entwicklung und der Einsatz von SiC und anderen Halbleitermaterialien in europäischen Industrien beschleunigen.
- Subventionen und Investitionen in Produktionskapazitäten: Finanzielle Anreize für Unternehmen, die sich in der SiC-Produktion engagieren, würden den Ausbau der Fertigungskapazitäten in Europa

vorantreiben. Insbesondere sollte die EU den Ausbau von »Fabless«-Modellen und vertikal integrierten Fertigungsstrategien unterstützen.

- Sicherung fairer Wettbewerbsbedingungen: Eine umfassende Handelspolitik, die unfaire Subventionen ausgleicht, ist entscheidend. Politische Maßnahmen, die auf faire Wettbewerbsbedingungen abzielen, würden den europäischen Herstellern helfen, sich im globalen Wettbewerb besser zu behaupten.

### BELEBEN DIE CHINESISCHEN MITBEWERBER DAS GESCHÄFT?

Die Maxime »Konkurrenz belebt das Geschäft« ist ein zweischneidiges Schwert. In China wird der Wettbewerb stark vom Staat gesteuert. Durch die Unterstützung von Start-ups und die Förderung von Innovationsführern strebt China an, nicht nur die besten Unternehmen zu entwickeln, sondern auch deren Marktanteile durch aggressive Expansion zu sichern. Diese Art der »Top-Down«-Innovation könnte langfristig auch die Dynamik innerhalb des chinesischen Marktes stärken und die Wettbewerbsbedingungen weiter verschärfen. Für europäische Unternehmen bedeutet dies, dass sie ihre Innovationen nicht nur technologisch, sondern auch marktstrategisch ausrichten müssen, um konkurrenzfähig zu bleiben.

### FAZIT: EUROPAS CHANCEN IM GLOBALEN WETTBEWERB

Europa hat nach wie vor eine starke Position im globalen Wettbewerb um die Leistungshalbleiter. Doch der technologische Vorteil wird zunehmend durch wirtschaftliche und geopolitische Faktoren unter Druck gesetzt. Europa muss seine Stärken in der Technologie weiter ausbauen, die gesamte Wertschöpfungskette stärken und politisch kohärent handeln, um der wachsenden Konkurrenz aus China begegnen zu können. Mit einer klaren Strategie, die Forschung, Fertigung und geopolitische Partnerschaften umfasst, hat Europa die Chance, seine führende Rolle in der Leistungshalbleiterindustrie zu behaupten und auszubauen. Das sind die Voraussetzungen, um Europa in der gesamten Wertschöpfungskette bis hin zum Endprodukt zu stärken und den Produktionsstandort Europa zu sichern. (zÜ) ■

INTERVIEW MIT HOLGER RUBAN, CEO VON BÜRKLIN ELEKTRONIK

# »Gibt keine realistische Alternative zur Distribution«

Mit Holger Ruban hat Bürklin zum 1. November 2024 einen ausgewiesenen Distributions-Experten als CEO berufen.

25 Jahre Branchenerfahrung – zuletzt als CEO von Distrelec – sprechen für sich. Warum sich Bürklin auf die Wurzeln besinnen will und was die Strahlkraft der Marke auch nach über 70 Jahren ausmacht, hat uns Ruban im Interview verraten.

## Markt&Technik: Was gab für Sie den Ausschlag, die Position als CEO bei Bürklin anzutreten?

Holger Ruban: Bürklin ist eine der traditionsreichen, großen Marken, die wir in Deutschland in der Distribution haben. Als ich in der Industrie angefangen habe, waren die gelben Kataloge von Bürklin Marktführer. Diese Strahlkraft der Marke ist auch heute noch vorhanden. Aber es gab noch andere Gründe: Die Chemie mit der Familie Bürklin – nach wie vor ist Bürklin ja zu 100 Prozent in Familienhand – hat von Anfang an gestimmt. Und das ist natürlich ein wichtiges Kriterium.

## Sie sind am 1. November bei Bürklin gestartet. Was hat sich seither getan?

Große Veränderungen gibt es nicht sofort mit riesigen Schritten, sondern es geht mir mehr um eine Rückbesinnung auf die Wurzeln von Bürklin. Zwei markante Meilensteine der letzten Monate: Wir haben im November die Eigenmarke by.B für elektronische Komponenten gelauncht, und wir fokussieren uns stärker auf den Verkauf kleiner Stückzahlen – ein wichtiges Element in der High-Service-Distribution. Wir bieten bereits über 100.000 Produkte ab einer Stückzahl von eins an, obwohl das logistisch aufwendig ist.

## Hat sich die Zielgruppe dadurch verändert?

Nein, es sind weiterhin Entwicklungsingenieure und Instandhalter, die schnell und zuverlässig kleine Mengen benötigen. Der Trend geht dahin, dass auch Entwicklungsingenieure nur genau die Stückzahl bestellen, die sie benötigen, um Ressourcen zu sparen.



Holger Ruban, Bürklin Elektronik

„Die Distribution ist und bleibt ein wichtiger Bestandteil der Lieferkette. Manche versuchen das Konzept der Distribution unnötig zu verkomplizieren. Aber eigentlich spricht das Geschäftsmodell für sich.“

## Wie sieht es mit dem Standort in Oberhaching bei München aus – wird das Headquarter auch in Zukunft dort bleiben?

Die Familie steht fest zum Standort. Die Immobilie wurde mit viel Engagement nachhaltig gestaltet, inklusive Photovoltaik und Wärmepumpe. Ein Wechsel steht nicht zur Debatte.

## Und der internationale Footprint?

Wir machen bereits international Geschäfte, vor allem in Asien und den USA, allerdings

ohne eigene Niederlassungen. Der Fokus liegt vorerst auf der Stärkung unseres Bekanntheitsgrads in Norddeutschland, Österreich und der Schweiz. Unser vorrangiges Ziel ist es, unsere Bekanntheit in Norddeutschland, Österreich und der Schweiz zu steigern. Eine Ausweitung auf europäischer Ebene ist langfristig angelegt und erfolgt kontinuierlich.

## Die Branche kämpft derzeit mit großen Herausforderungen. Wie ordnen Sie für Bürklin die Lage ein?

Auch wir spüren die schwierige Marktlage. Die letzten drei Monate konnten wir das Geschäft stabilisieren. Dennoch bleibt die Situation 2025 anspruchsvoll. Es gibt kaum Lagerbestände in der Industrie, was schon bei kleinen Schwankungen zu Lieferkettenproblemen führen kann. Das ist meines Erachtens in diesem Jahr die größte Herausforderung für die gesamte Branche.

### **Welche Neuerungen sind fürs Produktspektrum geplant? Zum Beispiel im Bereich Halbleiter?**

Halbleiter war nie unser Kerngeschäft, aber wir wollen diesen Bereich 2025 stärken. Generell haben wir ein breites Produktspektrum mit über 750.000 Artikeln, darunter Elektromechanik, passive Bauteile, Steckverbinder, Werkzeuge, Kabel & Leitungen und Löttechnik. Insgesamt bauen wir unser Sortiment dynamisch aus und bieten von einigen Herstellern, beispielsweise Harting, sogar deren Volls Sortiment an, um unseren Kunden die bestmögliche Auswahl bieten.

### **Automatisierung scheint im Moment ein großes Thema zu sein. Wie steht Bürklin dazu?**

Automatisierung ist ein bedeutender Trend. Viele unserer Produkte finden in solchen Anwendungen Einsatz, und wir sehen, dass die Grenzen zwischen Design- und Instandhaltungsbedarf zunehmend verschwimmen. Kunden benötigen oft ähnliche Produkte für beide Bereiche. Um diesem Trend und den Erwartungen unserer Kunden voll und ganz gerecht zu werden, haben wir unser Team gezielt verstärkt.

### **Ein weiteres Thema, an dem auch die Innovationskraft der Distribution gemessen wird, ist die Digitalisierung. Welche Akzente setzt Bürklin dabei?**

Unser Fokus liegt ganz klar darauf, unseren Webshop weiterzuentwickeln, zu verbessern und ihn insgesamt deutlich nach vorn zu bringen.

### **Und das umfasst vor allem das Nutzererlebnis?**

Definitiv. Es geht darum, dass die Kunden schneller und einfacher finden, wonach sie suchen. Gleichzeitig soll das Navigieren auf der Seite insgesamt performanter und besser werden. Das ist ein fortlaufender Prozess, an dem wir kontinuierlich arbeiten. Dafür investieren wir auch verstärkt in diesen Bereich, bauen unser Team weiter aus und entwickeln die Kernkompetenzen in diesem Bereich gezielt im Haus.



### **Apropos Nutzererlebnis: Welche Rolle spielt künstliche Intelligenz für Ihre Webseite, oder spielt sie überhaupt schon eine Rolle?**

Momentan noch eine relativ kleine. Aber wird sie irgendwann eine große Rolle spielen? Definitiv. Die Frage ist eher, wann und in welchem Umfang. Persönlich glaube ich, dass KI in fünf Jahren für alle eine immense Bedeutung haben wird. Es gibt derzeit viele Diskussionen, wie sich die Technologie entwickeln wird. Ich habe beispielsweise ein Interview mit dem Google-Gründer gelesen, der prognostiziert, dass klassische Service-Software-Systeme durch die Weiterentwicklung von KI zunehmend verdrängt werden. Statt großer Stand-alone-Lösungen werden wir eher kleinere Tools benötigen, die KI-gestützt funktionieren.

### **Das klingt nach einem großen Umbruch. Denken Sie, dass diese Veränderungen schon bald eintreten?**

Ja und nein, ich glaube nicht, dass wir diese grundlegenden Veränderungen in den nächsten ein bis zwei Jahren sehen werden. Aber die Geschwindigkeit, mit der sich solche Technologien entwickeln, sollte man nicht unterschätzen. In den nächsten fünf Jahren wird es sicherlich signifikante Fortschritte geben. Für uns ist es momentan noch kein zentraler Schwerpunkt, da wir nicht die Größe und die Ressourcen haben, ein eige-



nes KI-Team aufzubauen. Viele der entsprechenden Lösungen sind für mittelständische Unternehmen unserer Größenordnung noch nicht wirklich relevant. Aber wir behalten das Thema definitiv im Auge.

**Welche anderen Bereiche könnten außer der Website-Optimierung durch KI beeinflusst werden?**

Neben Themen wie Angebote, Produktauswahl, Preise wird auch der Bereich des Suchmaschinen-Marketing SEM sich verändern. Google dominiert diesen Markt aktuell, aber je mehr KI an Bedeutung gewinnt, desto stärker werden sich auch die Algorithmen und Suchmaschinen selbst verändern. Kurzfristig wird es keine großen Verschiebungen geben, aber mittelfristig sind dynamische Entwicklungen durchaus wahrscheinlich.

**Google ist ja aktuell ein absoluter Gatekeeper, der maßgeblich beeinflusst, was wir im Internet finden. Wie sehen Sie die zukünftige Rolle von Google?**

Google hat zweifellos eine massive Bedeutung, das muss aber nicht so bleiben. Aber ich frage mich, ob sie in der mittelfristigen Zukunft immer noch die dominierende Suchmaschine sein werden. Ich beobachte beispielsweise bei jüngeren Ingenieuren, dass sie immer häufiger über Tools wie ChatGPT suchen und weniger über Google. Auch mein eigenes Suchverhalten hat sich verändert. Ich nutze mittlerweile nur noch etwa zu 20 Prozent Google, und das auch eher für spezifische Themen wie Maps. Für komplexere Fragen greife ich auf KI-gestützte Tools zurück.

**Das stimmt, aber KI-gestützte Tools sind in vielen Bereichen noch nicht ausgereift.**

Richtig, da gibt es noch Entwicklungsbedarf. Aber das ist aus meiner Sicht nur eine Frage der Zeit. Das Nutzerverhalten verändert sich bereits jetzt. Die Suchanfragen auf ChatGPT vervielfachen sich alle paar Monate. In Deutschland hat sogar Bing inzwischen einen Marktanteil von 8 bis 10 Prozent. Es

bleibt spannend, wie sich dieser Bereich weiterentwickelt.

**Viel Dynamik gibt es momentan auch beim Thema Nachhaltigkeit und ESG. Bürklin hat die Nachhaltigkeit ja schon von Anfang an beim Bau des Firmensitzes sehr bewusst eingeplant, wie Sie bereits erwähnt haben. Ist Nachhaltigkeit nach wie vor stark im Fokus bei Bürklin?**

Absolut. ESG ist insgesamt ein wichtiges Thema für uns. Im Bereich Nachhaltigkeit sind wir sehr weit: Zum Beispiel kompensieren wir den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei Lieferungen und arbeiten mit unseren Logistikpartnern daran, komplett CO<sub>2</sub>-neutral zu werden. Dazu setzen wir nicht nur auf Kompensation, sondern auch auf nachhaltige Treibstoffe. Zur CO<sub>2</sub>-Reduktion kommt hinzu, dass wir unsere Verpackungen optimieren, um Plastik zu reduzieren oder zu ersetzen. Wir haben von Anfang an in nachhaltige Maßnahmen investiert, zum Beispiel in eine Photovoltaik-

JÜRGEN RUBEN, SALES DIRECTOR DACH, EE & BNLX BEI FARNELL

# Farnell und Raspberry Pi bekräftigen enge Zusammenarbeit

*Eine der bedeutendsten Produktgruppen bei Farnell – insbesondere für den deutschen Markt – sind die Single Board Computer von Raspberry Pi. Details zu Nachfrage, neuen Produkten und dem Einsatz von KI im Raspberry-Pi-Portfolio verrät Jürgen Ruben, Sales Director DACH, EE & BNLX bei Farnell.*

**Markt&Technik: Welche Rolle spielen bei Farnell die Produkte von Raspberry Pi?**

Die Single Board Computer von Raspberry Pi sind sehr hochwertige Produkte, die auf dem Markt anerkannt sind und mit einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis punkten können. Während derzeit einige Pro-

duktgruppen noch unter der schlechten Auftragslage leiden, steigt die Nachfrage nach den Raspberry-Pi-SBCs bereits. Wir wissen, dass zahlreiche Kunden ihre Lager zum Teil bereits abgebaut haben.

**Raspberry Pi nimmt bei Farnell eine Sonderstellung ein. Warum?**

Typischerweise liefern wir unsere Komponenten in kleinen und mittleren Stückzahlen aus. Doch die Raspberry-Pi-Produkte können wir innerhalb kurzer Zeit auch in großen Volumen liefern, da wir unsere Lager entsprechend ausgestattet haben. Um die Anforderungen unserer Kunden an Lieferbarkeit und technischen Support bestmöglich zu

anlage auf unserem Dach oder in Wärmepumpen. Außerdem besitzen wir einen eigenen Wald. Mit dem Firmenwald leisten wir einen freiwilligen Beitrag zum aktiven Klimaschutz und schaffen wertvolle Lebensräume für Pflanzen- und Tierarten. Wir helfen bedrohten Arten zu überleben und erhalten die biologische Vielfalt unseres Planeten. Auch wenn wir uns in einer Branche bewegen, deren Produkte per se nicht immer ökologisch sind, versuchen wir, unseren Beitrag zu leisten. Es ist ein kontinuierlicher Prozess, aber wir arbeiten intensiv daran, unseren ökologischen Fußabdruck zu minimieren.

### Wer sind eigentlich die typischen Bürklin-Kunden?

Unsere Kunden sind unglaublich diversifiziert: von der Luft- und Raumfahrt über die Automatisierung bis hin zur Schwerindustrie. Wir bedienen alle möglichen Branchen – von der Instandhaltung bis zur Prototypenentwicklung in kleinen Stückzahlen. Das reicht von Ingenieuren, die Schaltungen

bauen, über Maker bis hin zu Studenten. Unsere breite Kundenbasis ist auch ein Vorteil, insbesondere in unsicheren Zeiten.

### Und wie sieht das Vertriebsmodell inzwischen aus? Läuft der Großteil online ab?

Ja, der größte Teil läuft mittlerweile online, insbesondere über unsere Webseite und Procurement-Systeme. Größere Kunden binden sich oft direkt an uns an, was für beide Seiten vorteilhaft ist. Zusätzlich gibt es Rahmenverträge und Abrufaufträge. Die Zukunft unseres Vertriebs liegt definitiv online, und wir investieren weiterhin stark in diesen Bereich.

### Inwieweit gibt es den klassischen Produktsupport bei Bürklin?

Nur in geringem Umfang, da es in unserer Art der Distribution nicht zwingend notwendig ist. Unsere Kunden – seien es Entwicklungsingenieure oder Instandhalter – wissen meist genau, was sie benötigen. Unser Geschäftsmodell konzentriert sich eher auf die Bereit-

stellung der Ware, weniger auf tiefgehenden technischen Support.

### Wie sehen Sie die Zukunft der Distribution? Wird sie in fünf oder zehn Jahren noch genauso relevant sein?

Ja! Distribution ist und bleibt ein wichtiger Bestandteil der Lieferkette. Manche versuchen, das Konzept der Distribution unnötig zu verkomplizieren. Aber eigentlich spricht das Geschäftsmodell für sich. Ein Hersteller sollte sich auf seine Kernkompetenzen konzentrieren – die Produktentwicklung – und nicht auf Logistik. Wir als Distributor haben die Nähe zu den Kunden und wissen genau, was sie brauchen. Diese Kundennähe ermöglicht uns, flexibel auf Wünsche einzugehen, sei es durch Anpassungen unseres Sortiments oder der Lieferkette. Gerade in der High-Service-Distribution, wo auch kleine Mengen gefragt sind, sehe ich keine realistische Alternative zur Distribution.

*Das Interview führte Karin Zühlke.*

Die kürzlich vorgestellte Raspberry-Pi-KI-Kamera ist zu den Single Board Computern von Raspberry Pi kompatibel. (Bild: Farnell)



erfüllen, haben wir bei Farnell eine eigene Produktgruppe geschaffen.

### Wie unterstützen Sie Ihre Kunden, bei der Realisierung ihrer Anwendungen?

Wir sind seit dem ersten Gründungstag enger Vertriebspartner des Herstellers Raspberry Pi und haben unsere gute Zusammenarbeit immer mehr ausgebaut. Dank unseres Know-hows und unserer Support-Mannschaft sind wir in der Lage, die für die jeweilige Anwendung optimierte Lösung zu finden.

Unsere Aufgabe ist es, auf der Basis des Standardprodukts SBC durch Hinzufügung externer Komponenten wie zusätzliche Schnittstellen oder Kommunikationsmodule die kundenspezifische Applikation zu realisieren. Wir wollen das komplexe Ökosystem aus dem Hause Avnet liefern und unsere Kunden über den gesamten Product Life Cycle unterstützen.

### Wie ist die Situation in Deutschland?

Das Interesse in Deutschland an Raspberry Pi ist recht hoch, da das Produkt gerade für Industrial-Anwendungen bestens geeignet ist. Die Nachfrage in diesem Kernbereich stellte sich in der Vergangenheit immer als sehr robust dar, und Raspberry Pi ist auch nicht



Jürgen Ruben, Farnell

„Das Interesse in Deutschland an Raspberry Pi ist recht hoch, da das Produkt gerade für Industrial-Anwendungen bestens geeignet ist. Die Nachfrage in diesem Kernbereich stellte sich in der Vergangenheit immer als sehr robust dar, und Raspberry Pi ist auch nicht so gravierend von der derzeitigen schlechten Auftragslage betroffen.“

so gravierend von der derzeitigen schlechten Auftragslage betroffen. Der Markt in der DACH-Region wird von zahlreichen mittelständischen Kunden geprägt.

Wir glauben, dass in Deutschland – dem für Farnell größten Markt in Europa – die Talsohle erreicht ist und wir insgesamt wieder mit einem, wenn auch langsamen Auftragsanstieg rechnen können. Wir empfehlen unseren Kunden weiterhin eine möglichst genaue und langfristige Bedarfsplanung ihrer Komponenten. Wir investieren in Digitalisierung und künstliche Intelligenz, die es erlauben, große Datenmengen über Produktlieferungen zu erfassen und zu verarbeiten, um durch präzise Marktprognosen und korrekte Liefersteuerung auf sich verändernde Situationen und Bedarfe zeitnah reagieren zu können.

#### Welches neue Produkt aus dem Raspberry-Pi-Portfolio hat Farnell derzeit im Sortiment?

Wir bieten ab sofort als Einstiegsmodell den leistungsoptimierten Raspberry Pi 5 2GB an,

der bereits für rund 50 Euro geliefert wird. Der SBC verfügt über eine 2,4-GHz-Quad-Core-64-Bit-Arm-Cortex-A76-CPU und einen leistungsfähigen VideoCore-VII-Grafikprozessor, der OpenGL ES 3.1 und Vulkan 1.2 unterstützt.

#### Sie erwähnten als wichtiges Thema künstliche Intelligenz. Hat Raspberry Pi Produkte für KI-basierende Lösungen?

Ja, eine interessante Ergänzung des Portfolios ist die gerade vorgestellte Raspberry-Pi-KI-Kamera, die zu den SBCs von Raspberry Pi kompatibel ist. Das Herzstück der Kamera ist der intelligente Bildsensor IMX500 von Sony Semiconductor Solutions (SSS), der die komplette Bildverarbeitung großer visueller Datenmengen direkt auf dem Chip erlaubt. Für innovative Edge-KI-Lösungen sind damit lediglich ein Raspberry Pi und die KI-Kamera mit 12,3 Megapixeln und neuronalem Netzwerkbeschleuniger notwendig.

Die Fragen stellte Karin Zühlke.

## AVNET

### Q2 endet mit Umsatz- und Bestandsrückgang

Avnet hat am 29. Januar 2025 die Finanzergebnisse für das zweite Quartal des Geschäftsjahres 2025 veröffentlicht, welches am 28. Dezember 2024 endete. Im Umsatz schlägt ein Minus gegenüber dem Vergleichsquarter aus dem Vorjahr zu Buche.

Das Unternehmen erzielte einen Umsatz von 5,7 Milliarden US-Dollar, was einem Rückgang von 8,7 Prozent gegenüber dem Vorjahresquarter entspricht. Dieser Rückgang ist unter anderem auf eine anhaltend schwache Nachfrage in bestimmten Segmenten sowie makroökonomische Herausforderungen zurückzuführen.

Der verwässerte Gewinn pro Aktie (GAAP) belief sich auf 0,99 US-Dollar, während der bereinigte verwässerte Gewinn pro Aktie (Non-GAAP) bei 0,87 US-Dollar lag – im Vergleich zu 1,28 US-Dollar bzw. 1,40 US-Dollar im gleichen Quartal des Vorjahres.

Trotz des Umsatzrückgangs erwirtschaftete Avnet über 300 Millionen US-Dollar an operativem Cashflow und reduzierte seinen Lagerbestand um 362 Millionen US-Dollar. Dies zeigt eine verbesserte Effizienz im Management der

Lieferketten und eine Anpassung an die sich verändernde Marktdynamik.

Das Unternehmen setzte weiterhin auf eine aktionärsfreundliche Kapitalstrategie und gab 51 Millionen US-Dollar für Aktienrückkäufe aus. Zusätzlich wurden 29 Millionen US-Dollar in Form von Dividenden an die Aktionäre ausgeschüttet.

Für das dritte Quartal des Geschäftsjahres 2025 gibt Avnet eine Umsatzprognose von 5,05 bis 5,35 Milliarden US-Dollar aus. Der verwässerte Gewinn pro Aktie wird voraussichtlich zwischen 0,65 und 0,75 US-Dollar liegen.

CEO Phil Gallagher äußerte sich zu den Ergebnissen wie folgt: »Während unser zweites Quartal weiterhin von einer schwachen Nachfrage in bestimmten Endmärkten geprägt war, haben wir unsere Bestände erheblich reduziert und ein starkes operatives Ergebnis erzielt. Wir konzentrieren uns weiterhin auf profitables Wachstum, Effizienzsteigerungen und strategische Investitionen in unser Geschäft, während wir uns auf eine langfristige Erholung der Branche vorbereiten.« (zü) ■



## WEISBAUER ELEKTRONIK

# Neuer Geschäftsführer

Dominik Kersting wurde zum 1. Januar 2025 zum weiteren Geschäftsführer der Gesellschaft mit dem Verantwortungsbereich Vertriebsleitung bestellt. Bereits seit 2023 für das Unternehmen Weisbauer Elektronik tätig, wurde Dominik Kersting nach einem Jahr als Prokurist mit weiterer Verantwortung betraut.

Er verfügt über langjährige technische und vertriebliche Kompetenz im Bereich der Distribution. Vor seiner Beschäftigung bei Weisbauer Elektronik war er als FAE für den Bereich Steckverbinder und Elektromechanik tätig. Sein Konzept »Distribution mit Herz«

und die enge, technisch orientierte Betreuung der Kunden will das Unternehmen mit dem neuen Geschäftsführer fortsetzen bzw. ausbauen. Das Portfolio wolle man durch die Aufnahme weiterer Hersteller außerhalb der aktiven Linecard Zug um Zug abrunden und erweitern, so das Unternehmen.

Michael Brandt, der seine Geschäftsführertätigkeit nach 20 Jahren zum Jahresbeginn 2024 beendete, stand Herrn Kersting auf dem Weg in die Führungsposition begleitend zur Seite und bleibt dem Unternehmen auch weiterhin als Key-Account-Manager und Berater erhalten. (zü) ■



Dominik Kersting verstärkt ab sofort die Geschäftsführung von Weisbauer Elektronik. (Bild: Weisbauer Elektronik)

## ARROW ELECTRONICS UND NX TECHNOLOGIES

# Gemeinsam für die Elektrifizierung im Automobil

Arrow Electronics unterstützt den spanischen Hersteller NX Technologies seit 2021 dabei, das Wechselrichter-Portfolio von NX für den Automobilbereich weiterzuentwickeln. Die Beschaffung neuester Komponenten und technisches Know-how sind dabei wesentlich für die Entwicklung innovativer Anwendungen rund um die Elektrifizierung.

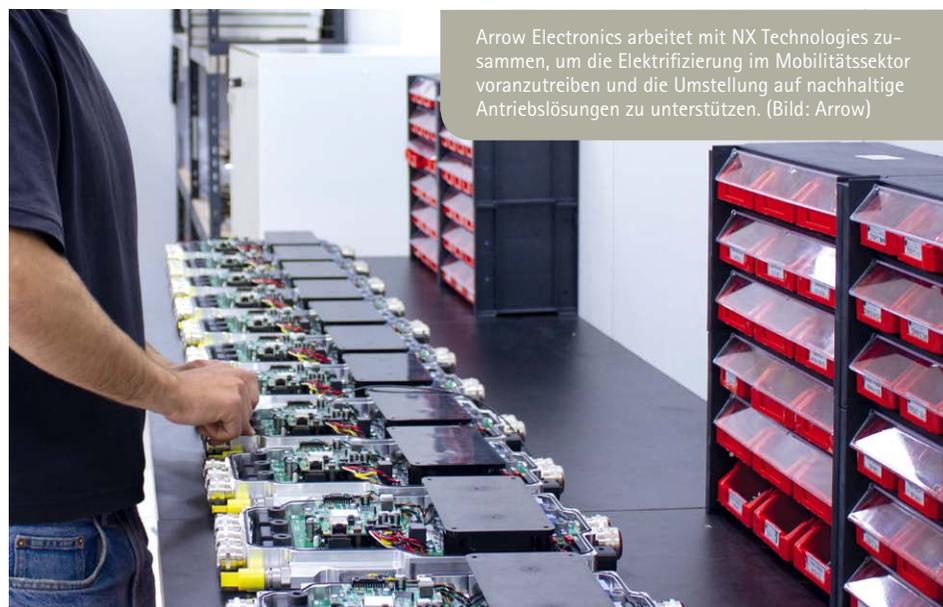
Durch diese enge Zusammenarbeit konnte NX nach Angaben von Arrow sein Wechselrichter-Portfolio in weniger als drei Jahren industrialisieren und habe dabei heraus-

ragende Performance und Spezifikationen erreichen können. Arrow brachte nicht nur Komponenten, sondern auch technische Expertise ein, um NX dabei zu helfen, die strengen Anforderungen der Automobilindustrie zu erfüllen.

NX Technologies, 2020 gegründet und mit Sitz in San Sebastián, hat sich auf wichtige Komponenten für elektrische Antriebsstränge spezialisiert, darunter Wechselrichter und Batteriemanagementsysteme (BMS). Das Unternehmen fokussiert sich auf die Elektrifizie-

rung in verschiedenen Mobilitätsbereichen – auf der Straße, Offroad, in der Schifffahrt und im Verteidigungsbereich – und investierte mehr als fünf Millionen Euro in Forschung und Entwicklung.

Das Unternehmen hat ein breites Angebot an Wechselrichtern für 400 V, 800 V und 1000 V mit einer Leistung von 30 kW bis 350 kW. Die NX-Wechselrichter zeichnen sich durch eine hohe Leistungsdichte von mehr als 60 kW/kg aus und erfüllen höchste Industriestandards wie ISO 26262.



Arrow Electronics arbeitet mit NX Technologies zusammen, um die Elektrifizierung im Mobilitätssektor voranzutreiben und die Umstellung auf nachhaltige Antriebslösungen zu unterstützen. (Bild: Arrow)

Im Rahmen dieser Kooperation präsentierte Arrow auf der letzten electronica Fachmesse in München einen der Hochleistungswechselrichter des Herstellers als ein Beispiel für innovative Herstellung in der Leistungselektronik.

»Die Zusammenarbeit mit Arrow hat entscheidend dazu beigetragen, dass wir unsere Meilensteine erreichen und unsere Wechselrichter der E-Serie auf den Markt bringen konnten. Dank der Unterstützung agiler Entwicklungsprozesse und des Zugangs zu erstklassigen Komponenten konnten wir neue Maßstäbe in Leistungsdichte und Effizienz setzen und sind nun bestens positioniert, um die Produktion zu skalieren und unsere globalen Kunden zu bedienen«, fasst Mikel Peral, CEO von NX Technologies, zusammen. (zü) ■

Official media partner



# THE OFFICIAL DAILY

**Die** OFFIZIELLE MESSEZEITUNG ZUR EMBEDDED WORLD!  
NÜRNBERG, 11.- 13.03.2025



Nürnberg, Germany  
11. - 13.3.2025

Exhibition & Conference

## THE OFFICIAL DAILY

**Elektronik** supported by **Markt&Technik** **Elektronik-medical** **Elektronik-automotive** **elektroniknet.de**

Welcome from the exhibition committee  
**Connect and communicate**

In the electronics industry, achieving success is seldom a solitary pursuit. In fact, connectivity sits at the very heart of the industry, both in the way we operate and in the technologies we produce. To succeed necessitates cultivating meaningful connectors with fellow professionals, and in 2024, this emphasis on collaboration is reflected in the devices we develop, where interoperability holds immense significance in an increasingly connected world. Rather fittingly, that is why we are all here today — to connect and communicate. The electronics industry relies on trade shows like embedded world, where engineers, manufacturers, and distributors can explore the latest technologies first-hand and form valuable working relationships. Similarly, just as we need effective communication for success, so do many modern electronic products. In the 20 years since the first Wi-Fi devices hit the market, wireless communication modules

Software engineering  
**Code Coverage Challenge**

When certifying safety-critical systems, it must be proven that all code has been tested. Lauterbach's Code Coverage Challenge brings the topic to life.

**Snake Game**  
PLAY A WINNERS! **CODE COVERAGE CHALLENGE**

At Lauterbach's booth visitors can play a Snake game and learn about Code Coverage and debugging. (Image: Lauterbach)

Measuring code coverage is a requirement for certification to evaluate the completeness of test cases and to demonstrate there is no unintended execution of linear code, but loops, conditions and function calls represent execution jumps to new code, and it becomes unclear what part of code has been executed and which have been tested. Code coverage checks the code executed during a test run. These untested scenarios reduce test quality because they no longer guarantee controlled execution of the application. Historically, code coverage is a best practice that has become a mandatory part of safety-related projects and is required by several safety standards such as ISO 26262 (automotive), DO-178 C (avionics), IEC 62304 (medical), and IEC 61508 (industrial).

Lauterbach Code Coverage Challenge, however, the snake is not fed with fruit, but with bugs, acting as a kind of debugger. During the game, which was reprogrammed by Lauterbach, the current code coverage of the individual functions is constantly measured and cumulated to an overall value in percent. The player with the highest code coverage at the end of each day will receive a surprise prize — but no player will go home empty-handed. Real-time measurement of code coverage is limited to impossible in integration and system tests with conventional test tools. In contrast, trace-based code coverage measurements with Lauterbach's TRACE32 tools allow even complete coverage criteria to be measured non-invasively. In addition, when playing Snake, coverage data must be determined on the fly, a form of coverage data analysis that is only possible with Lauterbach's unique trace-based technology and can bring benefits to most other embedded applications besides Snake. Tobias Schlöthmeier  
Lauterbach  
Hall 4, Stand 210

**DAY 1**  
TUESDAY  
11 MARCH 2025

**TODAY'S EVENTS**

**embedded world Conference**  
Free admission: Keynote Salli Rago, AMD  
AI on the Edge: Unlocking the Potential of AI Applications  
10:00, NCC Ost, Room Tokyo

**c-level@embeddedworld**  
Thomas Böhm, SVP & GM, Microcontroller, Infineon  
Shannon Poulin, CDO, Altera, an Intel Company  
Dr. Jeff Torrance, SVP & GM, Qualcomm  
13:30, Exhibitor's Forum, S-210  
(Austellforum Halle 5 / Stand S-210, 13:30 - 14:30 Uhr)

**Expert Talks**  
**EU Cyber Resilience Act**  
11:30, Exhibitor's Forum, S-561  
(Austellforum Halle 3 / Stand S-561)

HEITEC  
Customized Electronics Solutions:  
**YOUR VISION IS OUR DRIVE.**  
Meet us in Hall 5, Booth 5-121

elektroniknet.de



**Elektronik**

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

**Elektronik**  
automotive

**Elektronik**  
•medical

**über 100.000 gesamt verbreitete Exemplare**

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

Embedded-KI und TinyML in der Bildverarbeitung

# »Als Embedded-KI wird KI-Vision noch leichter nutzbar«

*Künstliche Intelligenz ist in der Bildverarbeitung schon weit verbreitet, und auch Embedded-KI und TinyML halten dort zunehmend Einzug. Doch wie lässt sich beides in Vision-Systeme implementieren, und welche Hardware ist dafür erforderlich? Heiko Seitz, Technischer Autor bei IDS Imaging Development Systems, informiert.*



Als Demo auf der Messe Vision 2024 zu sehen: Optische Zeichenerkennung mittels einer intelligenten Kamera der Serie »IDS NXT malibu« und DENKnet-Deep-OCR. (Bild: IDS Imaging Development Systems)

## Markt&Technik: Zunächst einmal: Was ist Embedded-KI?

Heiko Seitz: Durch die »Einbettung« einer KI in ein spezialisiertes System wird ihre Aufgabe stark auf eigenständigen Betrieb optimiert, ohne direkte Einsicht in das Innenleben. Schnittstellen für den Datenaustausch oder zur Kommunikation sind dabei auf das Nötigste für die Interaktion mit den größeren Geräten oder Maschinen reduziert. Damit bekommt der Begriff »Blackbox« ein ganz neues Gewicht. Sagt man der KI schon immer nach, sie arbeite wie eine Blackbox, weil Vorgehensweise und Ergebnisse nur schwer verständlich sind, kapselt ihre Einbettung auch noch das gesamte Handling und die eigentliche Aufgabe in einem größeren System. Dadurch ist die KI-Logik kaum noch isoliert sichtbar und weitaus direkter mit anderen Komponenten wie Sensoren und Aktuatoren im Austausch.

Damit eröffnet die Kombination von Embedded-KI und dem Konzept der Blackbox eine spannende und unter Umständen potenziell kritische Dimension. Denn arbeitet eine KI als eingebettetes System, verstärkt sich das Blackbox-Problem in gewisser Weise doppelt. Für Hersteller solcher Systeme birgt es aber auch eine Chance, das KI-Technologieproblem etwas aus dem Fokus zu nehmen und die KI auf die Erledigung ihrer Aufgaben zu reduzieren.

## Was ist TinyML, und inwieweit spielt es auch in der Bildverarbeitung eine Rolle?

TinyML (Tiny Machine Learning) bezeichnet einen wachsenden Bereich des Edge Computing, der die Leistungsfähigkeit von künstlicher



Heiko Seitz, IDS

„ Mit der Kombination aus DENKnet-Bildverarbeitung und Industriekameras von IDS lassen sich Bildverarbeitungslösungen GPU-beschleunigt in hoher Qualität realisieren. “

Intelligenz und von ML-Modellen in Geräte mit begrenzten Ressourcen bringt, um sie dort einzusetzen, wo sie benötigt wird – direkt an der Quelle der Daten.

Dazu passt die Zielsetzung der Partnerunternehmen IDS und DENKweit, KI-basierte intelligente Bildverarbeitung einfach nutzbar und dazu klein, schnell und kostengünstig in der Ausführung zu machen. Denn es gilt zu beachten, dass viele Cutting-Edge-Technologien wie Transformer-Netzwerke oder Large Language Models, wie sie in ChatGPT verwendet werden, in der Ausführung eher langsam sind und sehr viele Systemressourcen benötigen. Umso wichtiger ist, dass ihr Einsatz im richtigen Maß erfolgt, um die Anforderungen aus Kunden-Use-Cases optimal zu unterstützen. Und gerade in



Die KI-Kameras der Serie »IDS NXT malibu« ermöglichen Hardware-beschleunigte KI-Bildauswertungen mittels einer Ambarella-NPU (Neural Processing Unit). (Bild: IDS Imaging Development Systems)

der Automatisierung sollte sich eine Bildverarbeitung nicht im Sekunden-, sondern eher im niedrigen Millisekunden-Bereich bewegen. Ein trainiertes neuronales Netz muss deshalb schnell und leichtgewichtig bleiben, um es in »normaler« Hardware ausführen zu können. Sind hohe Erkennungsgenauigkeit und Geschwindigkeit im Produktionseinsatz nur mit extrem hoher Systemleistung möglich, wären Anwendungen damit kaum wirtschaftlich umsetzbar.

### Was kann TinyML in der Bildverarbeitung leisten?

Die Entwicklungen der Hersteller rund um TinyML ermöglichen, dass KI-gestützte Bildverarbeitung auf Basis von ML-Modellen in besonders energieeffizienten Geräten ausführbar ist, die zwar oft nur wenig Speicher und geringe Rechenleistung bieten, aber durch immer mehr spezialisierte Chips auf eine KI-Beschleunigungseinheit zurückgreifen können.

KI-basierte Bildverarbeitung wird dadurch in immer mehr Geräten eingebettet und kann somit viel schneller und auch einfacher integrierbar in die Feldebene wandern. Die Miniaturisierung und Einbettung in größere Systeme werden dabei helfen, den Nutzen der Systeme in den Vordergrund zu stellen und die Vorurteile oder Ängste gegenüber KI abflachen zu lassen.

So wie es die Hersteller schon seit langer Zeit zu erklären versuchen, wird KI mehr und mehr die bewährten Systeme in Kombination unterstützen und verbessern. Für Anwender ist damit mehr denn je gewährleistet, dass ihre Aufgaben mit hoher Sicherheit und Qualität gelöst werden.

### Wie lässt sich TinyML auf konkrete Vision-Anwendungen vorbereiten und in Embedded-Bildverarbeitungs-Hardware implementieren?

Die eigentliche Spezialisierung KI-basierter Bildverarbeitung beginnt mit dem Training der ML-Algorithmen. Durch die bildbasierte Arbeitsweise kann dies plattformunabhängig erfolgen. Dazu werden sehr performante Server-Systeme eingesetzt, die sich mit zusätzlichen GPU-Kernen und Speicher beliebig skalieren und so an jede Anforderung dynamisch anpassen lassen. Auf diese Weise ist die Leistung der Bildverarbeitung und damit die Qualität der Ergebnisse für jede Kundenanwendung optimierbar. Denn Ausführungsgeschwindigkeit, Qualität sowie Speicher- und Energieverbrauch müssen im nächsten Schritt eng an die Vorgaben und Einschränkungen im späteren produktiven Einsatz angepasst sein. Und dabei spielt die Zielplattform eine entscheidende Rolle. Speziell wenn es um Tiny-Embedded-Hardware geht, sind Kompromisse programmiert.

Denn die sehr speziellen, ressourcenschonend arbeitenden KI-Beschleuniger, die sich für Embedded Hardware eignen, können ihre Arbeit oft nur deshalb so effizient erledigen, weil sie auf spezifische neuronale Netze zugeschnitten sind, was Größe, Komplexität und Architektur angeht. Deshalb ist bei der TinyML-Entwicklung von Anfang an bei Software-Tools, KI-Trainingsplattform, Convolutional-Neural-Network-Formaten und Software-Development-Kits auf Kompatibilität mit der Zielplattform einschließlich KI-Beschleuniger zu achten. Dazu ist es wichtig, die passenden Partner oder Hersteller an Bord zu haben.

IDS arbeitet gerade mit DENKweit in einem interdisziplinären Projekt zusammen, bei dem die Deep-OCR-Algorithmen (Optical Character Recognition) von DENKnet optimal auf der intelligenten Kameraplattform »IDS NXT malibu« arbeiten sollen. Das Ziel ist eine Ein-Geräte-Lösung, die von Anwendern schnell und problemlos in bestehende Anwendungen integriert werden kann. Eine funktionierende Demo war auf der Messe Vision im Oktober 2024 zu sehen.

### Was ist DENKnet?

DENKnet steht für hochkomplexe professionelle Bildauswertung auf Basis von State-of-the-Art-Vision-Technologien mit neuronalen Netzen, die in ein paar Minuten und nach wenigen Klicks einsatzbereit sind, und zwar ohne Expertenwissen, Vorbereitungen oder Anpassungen der Produktionsumgebung. Der Einsatz vortrainierter neuronaler Netze der DENKnet-Lösung kann Arbeitsprozesse sehr effizient automatisieren, besonders in Bereichen wie Oberflächenprüfung, OCR oder Qualitätsprüfung. Die Software ermöglicht zuverlässige und stabile Bildanalysen, ohne dass Programmierkenntnisse erforderlich sind. Ziel von DENKnet ist ein optimal arbeitendes, genaues und zugleich schlankes und schnelles KI-Modell für die lokale Ausführung in einer geschlossenen Anwendungsumgebung, wodurch das Bildverarbeitungssystem rasch, effizient und wirtschaftlich arbeitet.

### Wie funktioniert DENKnet?

Durch den No-Code-Ansatz der cloudbasierten Trainings- und Entwicklungsplattform »DENK Vision AI Hub« bietet DENKnet benutzerfreundlichen Zugriff auf leistungsstarke KI-Vision-Technologien. Bei den ersten Schritten unterstützt DENKnet Benutzer bei der Auswahl eines passenden Anwendungsfalls, hilft, die Eingangsdaten festzulegen und automatisiert die Erstellung sowie die Validierung der Auswertung mittels Auto-Prediction. Dabei fließen kontinuierlich Erkenntnisse der neuesten Netzwerkarchitekturen wie Transformer oder Large Language Models in die Entwicklung ein. Das ist nur möglich, weil alle Funktionen und Dienste des DENK Vision AI Hub vollständig auf Cloud-Technologie beruhen. Dadurch findet das Feintuning der eigenen Bilddaten auf einer stets aktuellen und kontrollierten Softwarebasis statt und nicht mit irgendeiner Softwareversion in irgendeinem lokalen Hardwaresystem.

Die dort verwendeten Netzmodelle werden durch die kontinuierliche Weiterentwicklung im technischen Backend immer resistenter gegen bereits gelöste Schwierigkeiten. Dadurch

lassen sich immer mehr Kundenanwendungen sogar ohne größere Anpassungen oder ein Nachtraining verwenden. So genügen schon 15 eigene Trainingsbilder, um erste Ergebnisse testen zu können und damit eine leistungsfähige Bildanalyse zu realisieren, ohne eine Zeile Quellcode erstellen zu müssen, was viel Zeit und Ressourcen spart.

### Wie lässt sich DENKnet auf konkrete Vision-Anwendungen vorbereiten?

Bildverarbeitung mit DENKnet beruht auf vortrainierten neuronalen Netzen, die immer up to date mit Cutting-Edge-Technologie erweitert und ständig mit dem Wissen aus Herausforderungen und Problemfällen aus Vision-Anwendungen angereichert werden. Das sorgt schon zu Beginn des Trainings durch Anwender für stabile und gute Ergebnisse. Die eigentliche Spezialisierung der Netzarchitekturen auf eine konkrete Kundenaufgabe beginnt durch ein »Weiter-Trainieren« mit wenigen Anwendungsbildern. Zu jedem realen Anwendungsbild werden im Hintergrund passende augmentierte und synthetische Daten erzeugt und damit kombiniert. Dadurch lassen sich nicht nur viele zusätzliche Sonderfälle und Variationen lernen, dies sorgt auch für eine weitaus robustere Erkennung der relevanten Merkmale. Denn gerade in der industriellen Automatisierung darf nichts dem Zufall überlassen bleiben. Zudem lässt sich so die Gewichtung von neuem und vorhandenem Wissen kontrolliert und zielgerichtet erweitern, ohne bisherige stabile Vorhersagen negativ zu beeinflussen. Ein Beispiel: Ein OCR-System hat aus irgendeinem Grund Probleme mit Zahlen, und der Anwender annotiert im Trainingsprozess nur Zahlen, nie Buchstaben. In diesem Fall verhindert die intelligente »Wissenssicherung«, dass dieses Netz irgendwann nur noch Zahlen erfolgreich lesen kann, weil es »denkt«, es müsse keine Buchstaben mehr lesen.

### Welche Möglichkeiten eröffnet die Kombination von DENKnet in Verbindung mit IDS-Hardware?

Der Kamerahersteller IDS und das KI-Technologieunternehmen DENKweit sind Vertriebspartner. Mit der Kombination aus DENKnet-Bildverarbeitung und Industriekameras von IDS lassen sich Bildverarbeitungslösungen GPU-beschleunigt in hoher Qualität realisieren. Dabei profitieren Anwender von aufeinander abgestimmter Hardware und Software aus einer Hand. So ist im Support-Fall die vollumfängliche Unterstützung sichergestellt; es entstehen keine Wissenslücken.

Zudem profitieren Kunden von gemeinsamen weiteren Entwicklungen. IDS und DENKweit

kombinieren ihre Erfahrungen aus KI-basierter Bildverarbeitung und Kamera-Hardware und realisierten 2024 beispielsweise den ersten Prototyp einer intelligenten Kamera, die die KI-gestützten OCR-Algorithmen direkt in der Kamera-Firmware App-basiert nutzt. Damit zeigen die Partner, wie sich KI-Vision als Embedded-KI noch einfacher einsetzen lässt.

### Welche Arten von ICs und SoCs eignen sich am besten für die Abarbeitung von KI-Algorithmen und neuronalen Netzen: CPU, GPU, NPU, FPGA oder Kombinationen daraus?

Auf diese Frage gibt es leider keine kurze und eindeutige Antwort. Alle genannten Systeme sind in der Lage, KI-Algorithmen auszuführen. Welche Art von KI-Beschleuniger am besten arbeitet, ist eine Frage der Anwendung und der Anforderungen. Es gibt nicht das EINE beste System.

So zählt die GPU-Beschleunigung mit ihrer massiven parallelen Verarbeitung noch immer zu den leistungsstärksten Lösungen, besonders bei rechenintensiven Aufgaben wie Deep Learning. Sowohl die Ausführung als auch das sehr rechenintensive Training der Deep-Learning-Algorithmen geht dabei jedoch oft mit einem hohen Ressourcen- und Energieverbrauch einher. Dies ist ein Grund dafür, dass der Lernprozess oft in die Cloud auf leistungsstarke Server ausgelagert wird, wo sich die Leistung leicht hochskalieren lässt.

Das andere Extrem ist die Ausführung in kleinen, energiesparenden Embedded-Systemen, die vortrainierte Inferenzen beispielsweise on-the-edge ausführen sollen. Dazu bieten sich eher FPGA- und NPU-Lösungen an, die – eigens für bestimmte Aufgaben und Netze entwickelt – auch beachtliche Inferenzzei-

ten erreichen. Durch die Einschränkungen oder Spezialisierungen können sie zudem sehr ressourcenschonend ihre Aufgabe in der Edge-Elektronik erledigen.

### Wie können Anwender herausfinden, ob für eine bestimmte Anwendung eine Lösung auf KI-Basis oder eine »konventionelle« Lösung ohne KI besser passt?

Im besten Fall müssen sich Kunden oder Anwender die Frage nicht stellen. Denn die Hersteller nutzen schon das Wissen beider Welten, um sowohl neue als auch altbekannte Aufgaben mithilfe der einen oder anderen oder auch durch eine Kombination mehrerer Technologien effizienter zu gestalten. So werden auch Aufgaben, die schon lange mit Bildverarbeitung automatisiert werden, immer wieder durch neue Techniken verbessert. Die generelle Aufgabe bleibt dieselbe, jedoch lassen sich außer der Leistung oder der höheren Stabilität der Ergebnisse auch das Handling, die Inbetriebnahme, die Anpassungsfähigkeit und generell die Benutzerfreundlichkeit stark erhöhen. Und letztendlich hilft natürlich immer noch ein zuverlässiger Partner aus der Machine-Vision-Branche, um die passenden Tools und Werkzeuge für eine Anwendung auszuwählen. Denn wie immer, und daran ändert sich auch nichts, bestimmt die Anwendung, wie die spätere Lösung aussieht.

*Die Fragen stellte Andreas Knoll.*



Die KI-Kameras der Baureihe »IDS NXT malibu« bieten Videostreaming mit Kompression via MJPEG und H264. (Bild: IDS Imaging Development Systems)

KI-basierte Roboterführung in der Logistik

# Mittels 3D-Kamera und KI depalettieren

*Bei der automatischen Depalettierung durch Roboter ist jetzt eine KI-unterstützte, adaptive Lokalisierung möglich. Das »PALLOC«-System kombiniert dafür eine 3D-Snapshot-Kamera mit einem vorinstallierten und vortrainierten neuronalen Netz sowie einem Deep-Learning-basierten Lokalisierungsalgorithmus.*

VON MAIK AHLERS,  
MARKET PRODUCT MANAGER  
BEI DER SICK VERTRIEBS-GMBH  
IN DÜSSELDORF



**D**eep-Learning-Technologien finden zunehmend Anwendung in der industriellen Sensorik, um Bilddaten zu analysieren, neue Merkmale automatisch zu erkennen und die Messgenauigkeit kontinuierlich zu verbessern. Auf diese Weise führen sie in vielen Bereichen der Automatisierungstechnik zu erheblichen Funktionsverbesserungen. Das gilt auch für das neue Lokalisierungssystem »PALLOC« von Sick für die automatische robotergeführte Depalettierung. Es ist speziell für Roboteranwendungen entwickelt und ermöglicht die präzise Lokalisierung der unterschiedlichsten Kartonarten, etwa auf Paletten.

PALLOC – der Name steht für »PALlet content LOCALization« – liefert Positionsdaten, die eine zuverlässige und präzise Roboterführung sicherstellen. Das vorinstallierte neuronale Netz berücksichtigt bereits über 100.000 Kartontypen; bei Bedarf können Anwender aber neue Varianten über eine benutzerfreundliche KI-Tool-Suite hinzufügen. Dass

das neuronale Netz direkt in die Kamera integriert ist, wodurch keine externen PCs erforderlich sind, macht das System zukunftsfähig. Zudem lässt sich das Stand-alone-System über Ethernet TCP/IP problemlos in die Steuerung von Industrierobotern und Cobots unterschiedlicher Hersteller integrieren.

*Stereo- und Farbbilderfassung mit 3D-Schnappschusskamera*

PALLOC verwendet die 3D-Schnappschusskamera »Visionary-S« mit integrierter Strukturbeleuchtung zur präzisen Bilderfassung der oft eng gestapelten Boxen. Die Kamera ermöglicht eine kombinierte Stereo- und Farbbilderfassung von kubischen Körpern (Kisten oder



PALLOC verwendet die 3D-Schnappschusskamera Visionary-S mit integrierter Strukturbeleuchtung zur präzisen Bilderfassung der oft eng gestapelten Boxen. (Bild: Sick)

Boxen), etwa auf Paletten, und erleichtert so die Segmentierung von Teilen sowie die Berechnung von Höheninformationen. Sie liefert bis zu 30 Vollbild-Farbbilder und 3D-Bildpaare pro Sekunde mit hoher Auflösung. Die 3D-/Stereovision-Daten, die automatisch mit den Kontrastwerten der Farbdaten verrechnet werden, sorgen dafür, dass Konturen, Kanten und Schichthöhen von Kisten und Paketen präzise und reproduzierbar erfasst und vermessen werden. Sie ermöglichen somit eine passgenaue und zuverlässige Roboterführung. Dank des mechanischen Aufbaus der Visionary-S lässt sich die Kamera am Roboter greifende und stationär über dem Erfassungsbereich montieren. Die sogenannte Mix-Palletising-Funktion erkennt auch kleine Merkmale, unabhängig von der Größe und Höhe der obersten Position der zu kommissionierenden Kartons.

*In die Kamera integrierte KI mit Deep Learning*

Das PALLOC-System wird ab Werk mit einem vorinstallierten neuronalen Netz ausgeliefert, das bereits mit großen Datenmengen von Boxen unterschiedlicher Größe, Farbe und Bedruckung sowie unterschiedlichen Designs trainiert ist. Die Funktionalität des Visionary-S ist somit ein vollautomatisches Gesamtsystem mit einer webbasierten Kamera inklusive smarter Software, die sich den Depalettier-Anwendungsbedingungen flexibel anpasst. Neuronale Netze können aber nicht nur automatisch ähnliche Schachteln wie die trainierten finden, sondern auch abweichende Objektvarianten und deren Daten mit hoher Wahrscheinlichkeit korrekt verarbeiten, indem sie abgestufte Abstraktionsgrade von Bilddetails auswerten. Darüber hinaus ermöglicht PALLOC das einfache Hinzufügen neuer Boxentypen im laufenden Betrieb über eine intuitive KI-Tool-Suite, etwa den Webservice dStudio von Sick zum Training neuronaler Netze. So lässt sich jede Anwendung schnell und einfach einrichten, ohne dass tiefgreifende KI-Kenntnisse erforderlich sind.

*Schnelle Messungen, präzise und kollisionsfreie Roboterführung*

PALLOC wurde mit dem Ziel entwickelt, die schwere und monotone Arbeit der manuellen Depalettierung mithilfe von Robotern zu automatisieren. Gleichzeitig galt es, eine zukunftssichere Lösung für die unterschiedlichsten Intralogistikanwendungen zu schaffen. Diese sollte intuitiv zu installieren, bedienerfreundlich und flexibel erweiterbar sein und in



Eine 3D-Snapshot-Kamera mit einem vorinstallierten und vortrainierten neuronalen Netz ab Werk sowie ein neuer, Deep-Learning-basierter Lokalisierungsalgorithmus – das alles vereint sich im KI-gestützten, adaptiven Lokalisierungssystem PALLOC für die automatische Depalettierung mit Robotern. (Bild: Sick)



Das PALLOC-System wird ab Werk mit einem vorinstallierten neuronalen Netz ausgeliefert, das bereits mit großen Datenmengen von Boxen unterschiedlicher Größe, Farbe und Bedruckung sowie unterschiedlichen Designs trainiert wurde. (Bild: Sick)

digitalisierte Prozesse integriert werden können – Stichwort Industrie 5.0 mit KI und Machine Learning (ML). Das System lässt sich in weniger als einer Stunde in Betrieb nehmen. Für die nahtlose IIoT- und IT-Anbindung bietet es eine generische Schnittstelle zu Robotersteuerungen und Automatisierungssystemen verschiedener Hersteller sowie eine entsprechende Benutzeroberfläche.

Mithilfe des neuen Deep-Learning-basierten Algorithmus ist ein flexibles Depalettieren mittels Robotern möglich. Kisten verschiedener

Größen und Erscheinungsformen werden mit hoher Genauigkeit in typischerweise deutlich unter einer Sekunde lokalisiert. Das Lokalisierungssystem meldet die Position und Höhe der Kartons an die Steuerung des Roboters. Der Roboter nimmt die eng gestapelten Kartons einzeln – oder mehrere auf einmal – wunschgemäß auf und setzt sie beispielsweise auf ein Förderband, einen vorgesehenen Stellplatz oder auf eine andere Palette. Des Weiteren bietet PALLOC durch die intuitive Benutzeroberfläche eine einfache Integration in die Robotersteuerung. (ak)

Bildsensoren in der Industrie 4.0

# Industrie-4.0-Anwendungen erfordern Global Shutter

CMOS-Bildsensoren sind nach wie vor mit Rolling Shutter oder Global Shutter erhältlich, aber für Industrie-4.0-Anwendungen wie Autonomous Mobile Robots (AMRs) oder das Lesen schnell bewegter Codes führt an Varianten mit Global Shutter kein Weg vorbei. Die Bausteine werden immer kompakter, Stromsparender und präziser, wie eine neue Serie von onsemi zeigt.

VON DANIEL NOGUCHI,  
SENIOR PRODUCT MARKETING MANAGER,  
ONSEMI



**B**ildverarbeitungstechnik spielt für die Automatisierung eine entscheidende Rolle, ob in der Fertigung oder bei Transport und Logistik. Der Bedarf an immer schnellerer und genauerer Bilderfassung wächst dabei stetig, was auf Entwicklungen in der Analytik und künstlichen Intelligenz (KI) zurückzuführen ist. Daraus ist eine neue Generation von Bildverarbeitungssystemen entstanden, die auf High-Speed-Global-Shutter-Vollbildsensoren beruhen. Die Global-Shutter-Technik ist entscheidend, um sofort eine vollständige Ansicht des Motivs erfassen zu können.

Durch die Beseitigung vieler der üblichen visuellen Artefakte, die mit der Bildaufnahme einhergehen – Wackeln, Schiefelage und räumliches Aliasing –, sind Bildverarbeitungssysteme auf Basis von Global-Shutter-Bildsensoren wegen ihrer höheren Genauigkeit und Geschwindigkeit deutlich effizienter. Für Anwendungen wie Code-Scannen, Machine Vision und AMRs hat sich der Global Shutter schnell zur bevorzugten Technik in CMOS-Bildsensoren entwickelt.

Global-Shutter-Bildsensoren erfassen alle Pixel gleichzeitig. Im Gegensatz zu Rolling-Shutter-Varianten, die das Motiv zeilenweise scannen, sorgen Global-Shutter-Bildsensoren für eine verzerrungsfreie Bilderfassung. Dieser synchronisierte Betrieb ist besonders vorteilhaft für Szenarien mit Objekten, die sich schnell bewegen, etwa in einer industriellen Fertigungslinie, wo Produkte rasch an der Kamera vorbeiziehen. Bei einem Global-Shutter-Bildsensor erfasst jeder Bildpunkt das Motiv genau im selben Moment, was zu scharfen, unverzerrten Bildern führt. Diese Fähigkeit ist für Anwendungen wie das Scannen von Codes, Machine Vision, AMRs und AR/VR-Steuerung von entscheidender Bedeutung. Eine typische Anwendung ist beispielsweise die genaue Erfassung von Codes auf sich bewegenden Objekten.

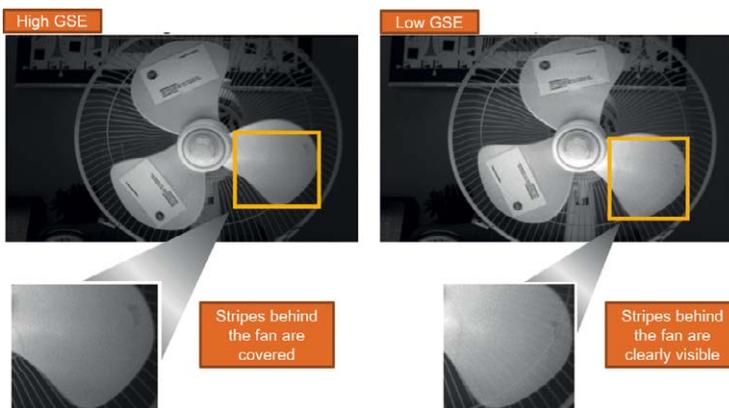


Bild 1:  
Anwendungen  
für Global-Shutter-  
Bildsensoren.  
(Bilder: onsemi)

AGV/ Drones	MV Cameras	Barcode Readers	AR/VR/MR	AMR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• High GSE</li> <li>• Low Power</li> <li>• High Frame Rate</li> <li>• Good SNR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High GSE</li> <li>• Low Power</li> <li>• High Frame Rate</li> <li>• Subsampling Modes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High GSE</li> <li>• Low Power</li> <li>• Optimal Resolution</li> <li>• Good SNR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High GSE</li> <li>• Low Power</li> <li>• High Frame Rate</li> <li>• Subsampling Modes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High GSE</li> <li>• Dynamic Range</li> <li>• High Frame Rate</li> <li>• Superior Image Quality</li> </ul>

Bild 2: Anwendungen für Global-Shutter-Bildsensoren von onsemi

\*GSE is Global Shutter Efficiency

tigen, aber nur, wenn diese Scans unerwünschtes Licht unterdrücken. Eine quantitative Methode zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Global-Shutter-Bildsensors ist die Kennzahl GSE (Global Shutter Efficiency). Je höher der GSE-Wert, desto besser unterdrückt der Sensor unerwünschtes Licht. Dies erhöht wiederum die Prozessgeschwindigkeit und erübrigt menschliche Eingriffe und/oder erneutes Scannen.

## Autonomous Mobile Robots (AMRs)

Global-Shutter-Bildsensoren, die in einer Stereokonfiguration verwendet werden, ermöglichen bildverarbeitungs-basierte SLAM-Anwendungen (Simultaneous Localization and Mapping). Sie helfen bei der Wegplanung in Fabriken und Lagerhäusern, um Kollisionen mit Hindernissen zu vermeiden. Die Sensoren ermöglichen AMRs effizientes und sicheres Navigieren in verschiedenen komplexen Umgebungen.

## Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) und Mixed Reality (MR)

Mit Global-Shutter-Bildsensoren erstellte Bilder vereinfachen die Synchronisierung von Eingaben aus mehreren Quellen und liefern oftmals höhere Bildraten. Diese Funktionen tragen dazu bei, bessere und angenehmere VR-, AR- und MR-Erlebnisse zu schaffen.

onsemi hat die Global-Shutter-Bildsensor-Serie Hyperlux SG entwickelt, die drei Varianten umfasst: ARX383, AR0145 und AR0235. Sie ermöglichen SLAM sowie AMRs mit effizienter und sicherer Navigation in verschiedenen Umgebungen – und bieten generell die oben genannten Vorteile in Fabriken und Lagerhallen. Die hohe GSE von Hyperlux SG sorgt für Effizienz beim Scannen von Codes und in anderen Anwendungen wie AV/VR/MR. Eine hohe GSE und Bildrate tragen zu einer entsprechenden Wiedergabebetreue und Bildqualität bei, was für diese Anwendungen von Vorteil ist. Darüber hinaus sorgen Energiesparoptionen und Unterabtastung dafür, die Bildqualität an die jeweiligen Anforderungen der Anwendung anzupassen. Außerdem tragen die Sensoren zum Erstellen von 3D-Modellen und Tiefenkarten bei, indem sie eine synchronisierte Bilderfassung aus mehreren Blickwinkeln ermöglichen. Der AR0235 bietet die höchste Auflösung der Hyperlux-SG-Serie. Er ist ein 1/2,8-Zoll-, 2,3-Megapixel-CMOS-Bildsensor mit einem aktiven Pixelarray von 1920 (H) x 1200 (V). Sein Global-Shutter-Pixel-Design sorgt für präzises



Bild 3: Bildsensoren der Serie Hyperlux SG von onsemi

und schnelles Erfassen bewegter Szenen – selbst bei 120 Frames/s. Dabei bietet er die volle Auflösung und liefert klare, störungsfreie Bilder sowohl bei schwacher als auch bei heller Beleuchtung und bei gemischten Lichtverhältnissen.

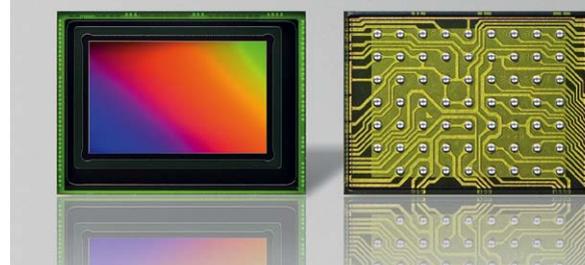
Der AR0235 bewältigt auch hohe Winkelgeschwindigkeiten, was Bewegungsartefakte reduziert. Seine GSE wurde im Vergleich zu früheren Generationen verdoppelt, was den Sensor effektiv für die Aufnahme von Bildern und Videos sich schnell bewegender Objekte macht. Der Aufbau des AR0235 macht ihn auch für industrielle Anwendungen tauglich. Anfangs hauptsächlich für Code-Scanner eingesetzt, bieten sich Global-Shutter-Bildsensoren aufgrund ihrer günstigen Eigenschaften für viele industrielle Umgebungen an. Durch ihre präzise und schnelle Bilderfassung eignen sie sich für die Fehlererkennung und die Einhaltung einheitlicher Qualitätsstandards. Der kontinuierliche Fortschritt der Industrie 4.0 – die Verschmelzung von KI und Robotik – lassen für die Zukunft viele weitere potenzielle Anwendungen für den AR0235 erwarten. Mit einem großen Angebot an Bildsensoren (von VGA bis 2,3 Megapixel) deckt onsemi verschiedene Anwendungen mit sich schnell bewegenden Objekten ab. Die Serie Hyperlux SG bietet eine hohe GSE und hohe Bildraten. Damit lassen sich zuverlässige Kameras entwickeln, die hochwertige Bilder ohne Bewegungsartefakte aufnehmen:

- **Verbesserte Global-Shutter-Effizienz:** Im Vergleich zu bisherigen Produkten verdoppeln Hyperlux-SG-Bildsensoren die GSE. Diese Weiterentwicklung sorgt für eine präzise Synchronisation zwischen Belichtung und Auslesen und verringert Bewegungsartefakte.
- **Hohe Leistungsfähigkeit:** Mit einer hohen Erfassungsrate von 120 Frames/s liefern Hyperlux-SG-Bildsensoren auch in sich schnell verändernden Umgebungen scharfe, verzerrungsfreie Bilder.

- **Kompakte Formfaktoren:** Hyperlux-SG-Bildsensoren sind kompakt und lassen sich daher problemlos in verschiedene Geräte und Systeme integrieren, auch bei begrenztem Platzangebot.
- **Effizienter Stromverbrauch:** Bei Hyperlux-SG-Bildsensoren steht die Energieeffizienz im Vordergrund. Durch den geringeren Stromverbrauch während des Betriebs tragen sie zu einer längeren Batterielebensdauer und einem geringeren Gesamtenergiebedarf des Systems bei.
- **Automatische Belichtungsfunktion:** Die integrierte automatische Belichtungsfunktion sorgt für eine hohe Bildqualität, vor allem bei sich schnell bewegenden Objekten. Sie unterstützt dynamisch die Belichtungseinstellungen, sodass bei der Aufnahme kritischer Momente keine manuellen Eingriffe erforderlich sind.

Fortschritte in der Global-Shutter-Technik, wie sie die Bildsensoren der Serie Hyperlux SG von onsemi bieten, sind entscheidend, um die Effizienz und Genauigkeit moderner Bildverarbeitungssysteme zu verbessern. Mit Leistungsmerkmalen wie hoher GSE, hohen Bildraten und der Fähigkeit, schnell bewegte Objekte ohne Verzerrung zu verarbeiten, eignen sich die Sensoren für eine Vielzahl von Anwendungen, insbesondere für platzbeschränkte, stromsparende und intelligente Systeme. (ak)

Bild 4: Bildsensor AR0235 von onsemi.



Unternehmenskultur und wirtschaftlicher Erfolg

# Rolle rückwärts im Führungsstil?

*Lässt sich mit einer guten Unternehmenskultur die Wertschöpfung steigern?*

*Davon sind Jessica Calaminus von Culture In Company Rocks und Kollege*

*Ralph Detert, der selbst ein mittelständisches Maschinenbauunternehmen geführt hat, fest überzeugt. Soeben haben sie ein Fachbuch dazu veröffentlicht.*

**Markt&Technik:** Frau Calaminus, Herr Detert, momentan ist die Wechselbereitschaft unter deutschen Beschäftigten laut Umfragen wieder hoch, was auf wachsende Unzufriedenheit hinweist. Zudem scheint Mikromanagement unter Führungskräften wieder zuzunehmen. Welche Erfahrungen machen Sie als Führungskräfteberater damit?

*Jessica Calaminus:* Wir beobachten in den Unternehmen tatsächlich eine zunehmende Arbeitsverdichtung. Zeitmangel ist ein großes Thema und auch Überforderung. Homeoffice wurde stellenweise zwar stark zurückgefahren, die hohe Termindichte auch durch virtuelle Meetings bleibt aber hoch. Dazu kommt aufgrund der wirtschaftlichen Situation viel Reorganisation in den Unternehmen. Manche Chefs reagieren darauf mit einer Art Rückwärtsrolle in ihrem Führungsverständnis, zurück zu einem eher klassischen Führungsverhalten. All das zusammen führt dazu, dass



Die Unternehmenskultur beeinflusst Innovation und wirtschaftlichen Erfolg weit mehr als vielen Führungskräften bewusst ist. Davon sind Barbara Graf-Detert (nicht im Bild), Jessica Calaminus und Ralph Detert von Culture In Company Rocks überzeugt. Ihr Fachbuch ist soeben im Haufe-Verlag erschienen.

sich die Mitarbeitenden zunehmend überlastet fühlen und unzufrieden sind. Gleichzeitig verharren viele in ihren Positionen, weil sich die Arbeitsmarktsituation durch die wirtschaftlichen Entwicklungen verändert hat. Das führt zu einer höheren Unsicherheit.

**Wird man als Unternehmen nicht unglaubwürdig, wenn man noch vor Kurzem Freiraum, Work-Life-Balance und Work 4.0 propagiert hat und jetzt alles zurückdreht zur klassischen Führung aus alten Zeiten?**

*Calaminus:* Genau das ist das Spannungsfeld, in dem Unternehmen gerade agieren. Zusammenarbeit auf Distanz, insbesondere das Homeoffice, ist mit Herausforderungen verbunden, die noch nicht final gelöst sind. Der Reflex in vielen Unternehmen ist derzeit, angesichts der Komplexität auf Altbekanntes zurückzugehen. Ja, das birgt natürlich die Gefahr, sich unglaubwürdig zu machen.

*Ralph Detert:* Es ist ein bisschen wie im Privaten: Wenn ich mich persönlich weiterentwickle und mich verändere und dabei unter Druck oder Stress gerate, falle ich auch gern in alte Verhaltensmuster zurück. So ist es in den Organisationen aktuell auch zu beobachten.

**Welche Herausforderungen beobachten Sie bei Führungskräften momentan?**

*Detert:* Viele Unternehmen entwickeln sich in Richtung Hochleistungskultur: mehr leisten, besser werden. Entscheidend sind dabei die Führungskräfte, die eine wichtige Rolle für teamübergreifende Zusammenarbeit, Ergebnisorientierung und Engagement spielen. Mitarbeiter orientieren sich an ihren Führungskräften. Führungskräfte haben damit eine Schlüsselrolle für jede Art der Veränderung in Leistungskulturen.

**Vom Coach des Mitarbeiters zur Führungskraft alter Schule – Unternehmen rutschen zurück in alte Muster. Fühlt man sich als Führungskraft da gespalten?**

*Calaminus:* Absolut. Wir sprechen mit vielen Führungskräften, die sich genau in diesem Spannungsfeld befinden. Die Kernfragen in der Führung sind zwar immer dieselben, doch die Rahmenbedingungen haben sich verändert. Führungskräfte fragen sich:



## Leitfaden zur Unternehmenskultur

Das Fachbuch »Unternehmenskultur in Aktion: Mit Partizipation und klaren Grundsätzen zu einer wertschöpfenden Arbeitskultur« ist soeben im Haufe-Verlag erschienen und stellt praxisnahe Methoden zur Analyse und Gestaltung einer wertschöpfenden Unternehmenskultur vor. Ziel: Unternehmen eine praxiserprobte Anleitung an die Hand zu geben. Dazu kombiniert das Buch kurze theoretische Grundlagen mit konkreten Handlungsempfehlungen. Es richtet sich an Führungskräfte und HR-Verantwortliche,

die ihre Kulturtransformation ohne externe Unterstützung umsetzen möchten. Dazu liefert es Moderationspläne, Präsentationen und Checklisten für eine strukturierte Herangehensweise:

- Kulturanalyse als Basis für gezielte Veränderungen
- Subkulturen und Silodenken als Ursachen für Konflikte
- partizipative Werteentwicklung für mehr Transparenz
- Ableitung konkreter Maßnahmen zur Steigerung der Wertschöpfung
- praktische Ansätze für Unternehmen mit bestehenden Werten
- Aufdeckung von Missverständnissen zur Kulturentwicklung (sc)



Wie motiviere ich meine Mitarbeiter trotz unrealistischer Zielvorgaben und Arbeitsverdichtung? Wie kann ich mit meinem Team erfolgreich sein, auch auf Distanz? Wie setze ich die richtigen Prioritäten in der Vielfalt der Transformationsziele? Was kann ich zur Gesunderhaltung meiner Teammitglieder beitragen? Wie gebe ich Freiraum, wenn ich selbst in einem stark hierarchischen Umfeld agieren muss?

### **Wie sieht der Idealfall aus, wenn ich eine Hochleistungskultur schaffen, meine hochqualifizierten Mitarbeiter einbinden und verhindern möchte, dass sie abwandern?**

*Detert:* Die erste Antwort ist klar: nicht mit rückwärtsgewandtem Führungsverständnis und Mikromanagement. Gerade hochqualifizierte und erfahrene Mitarbeitende brauchen Entscheidungsspielraum. Es ist ein klar definierter Rahmen notwendig, in dem sie eigenständig wirken können. Gleichzeitig können wir Menschen nicht von außen motivieren, aber wir können verhindern, dass sie demotiviert werden.

Es braucht also ein transparentes und verbindliches Performance-Setting für alle. Ein Unternehmen kann nicht sagen: »Der eine ist hoch-

motiviert, also macht er mehr, der andere weniger motiviert, also macht er weniger.« Es muss klare Erwartungen geben, zugleich aber auch Raum für individuelle Motive und Bedürfnisse.

### **Mikromanagement scheint wieder häufiger zu werden. Wie kann man Führungskräfte davon abhalten?**

*Calaminus:* Das erste ist Reflexion. Es geht darum, Bewusstsein dafür zu schaffen, was man tut und welche Auswirkungen das hat. Mikromanagement kann in bestimmten Situationen notwendig sein, zum Beispiel, wenn Mitarbeitende wiederholt Ziele nicht erreichen. Was wir aber aktuell beobachten, ist eine pauschale Hinwendung zu Mikromanagement als generelle Reaktion auf wirtschaftliche Unsicherheit. Das ist gefährlich.

### **Wie können Unternehmen Mitarbeitende generell resilienter machen? Die »Großwetterlage« ist ja sowohl gesamtgesellschaftlich als auch beruflich nicht für jedermann rosig.**

*Detert:* Unternehmen können Resilienz nicht direkt »machen«, aber sie können Rahmenbedingungen schaffen, die Resilienz fördern. Das beginnt mit der resilienzfördernden Führung: Vorbild sein, inspirieren, Partizipation ermöglichen und Vertrauen in die Mitarbeitenden

haben. Transformationale Führung unterstützt dies, während ein rückwärtsgewandtes Mikromanagement die Resilienz eher untergräbt.

### **Trends in der Personalentwicklung: Welche Entwicklungen beobachten Sie?**

*Calaminus:* Unternehmen investieren gezielt in maßgeschneiderte Führungskräfteentwicklung. Gleichzeitig beobachten wir eine verstärkte Nutzung digitaler Selbstlernangebote. Allerdings funktionieren diese nicht für alle Mitarbeitertypen gleich gut. Ein weiterer Trend ist die vermehrte Nutzung von OKR-Methoden (Objective Key Results), um Unternehmensziele in kürzere Reflexionszyklen zu brechen und so schneller Anpassungen vorzunehmen.

### **Unternehmenskultur als Wirtschaftsfaktor – sehen Sie hier ein Umdenken in Unternehmen?**

*Detert:* Ja, immer mehr Unternehmen erkennen, dass Unternehmenskultur direkt auf wirtschaftlichen Erfolg einzahlt. Eine stimmige Kultur unterstützt Strategieumsetzung und Zielerreichung, während eine dysfunktionale Kultur Fortschritte blockieren kann. Die bewusste Steuerung und Weiterentwicklung der Unternehmenskultur ist daher ein immer wichtigeres Thema.

*Das Interview führte Corinne Schindlbeck.*

Wie lassen sich die Zahlen steigern?

## **Ingenieurberuf: hohes Ansehen, aber falsches Image**

**W**issenslücken und falsche Vorstellungen von Ingenieurberufen: Der VDI hat eine Untersuchung in Auftrag gegeben, die Ergebnisse und Verbesserungsvorschläge liegen nun vor.

Der Ingenieurberuf genießt in Deutschland zwar hohes Ansehen, auch bei Jugendlichen. Sie verbinden ihn vor allem mit Attributen wie anspruchsvoll, einflussreich, kreativ und gut bezahlt. Aber zu viele haben ein falsches Bild davon, woran Ingenieurinnen und Ingenieure in technischen Studiengängen und im späteren Beruf arbeiten. Das zeigt eine aktuelle Auswertung wissenschaftlicher Studien durch die auf MINT-Bildung spezialisierte Matrix-Gruppe im Auftrag des VDI. Dabei wurde das Image des Ingenieurwesens bei Schülerinnen und Schülern untersucht und Einflussfaktoren auf ihre Berufswahl identifiziert.

Relevante Studien aus den Jahren 2014 bis 2024 zeigen, dass viele junge Menschen Ingenieurberufe mit traditionellen Tätigkeiten

assoziiieren. Sie nehmen das Ingenieurstudium als »sehr anspruchsvoll, langweilig und selektiv« wahr. Die hohe Abbruchquote – tatsächlich und auch so wahrgenommen – trägt ebenfalls nicht positiv bei.

Medien und Schule spielen eine entscheidende Rolle bei der Vermittlung des Berufsbilds. Ingenieure und Ingenieurinnen werden häufig in Filmen und Serien nerdig und klischeehaft dargestellt, ihre Tätigkeiten bleiben oft abstrakt und wenig greifbar. Der VDI fordert hier eine realistischere Informationsvermittlung, um die Bedeutung technischer Innovationen für die Gesellschaft hervorzuheben.

Die Studienauswertung zeigt, dass sich rund 30 Prozent der Schüler mit guten Noten ein technisches Studium und einen akademischen technischen Beruf sehr gut vorstellen können. Bei den Schülerinnen sind es je nach Studie zwölf bis 20 Prozent. Dabei lassen sich Jungen und Mädchen bei der Berufswahl von verschiedenen Faktoren leiten. Jungen orien-

tieren sich häufiger an Karriereoptionen und Verdienstmöglichkeiten, während bei Mädchen eher intrinsische Motive eine Rolle spielen. Sie setzen stärker auf die Meinung von Familie und Freunden. Dies steht im Zusammenhang damit, dass die Karriereoptionen und die Gehaltsentwicklungen für Frauen in den akademischen technischen Berufen als deutlich schlechter angesehen werden.

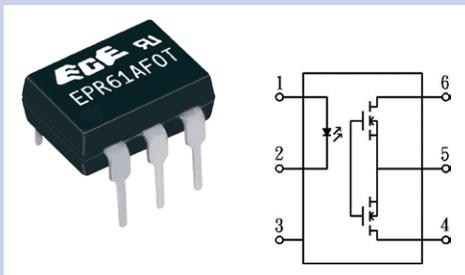
Folgende Handlungsempfehlungen lassen sich laut VDI ableiten: Sinnvoll seien bessere Berufsberatung und langfristige Begleitprogramme wie Mentoring oder Buddy-Systeme, die interessierte Schüler und Schülerinnen über mehrere Jahre unterstützen. Der VDI weist dabei auf seine eigenen bundesweiten Initiativen hin, die Clubs »VDIInis« und »VDI-Zukunftspiloten«. Adrian Willig, Direktor des VDI: »Wir wollen der jungen Generation zeigen, dass Technik nicht nur eine Karrierechance, sondern auch die Chance ist, etwas Bedeutendes für Deutschland zu bewirken.« (sc) ■



# kompaKT

Produktservice für Einkauf und Entwicklung

## Batterie managen mit Relais



Für eine Lastspannung von 1500 V und einen Dauerlaststrom von bis zu 30 mA ist das MOS-Relais EPR3(2)11AF06000EZ von **Excel Cell** (Vertrieb: **Endrich Bauelemente**) ausgelegt. Angeboten wird es in einem SMD-6(DIP-6)-Gehäuse in 1-Form-A-Konfiguration. Das Bauelement erzeugt keine EMI/RFI, und sein Leistungsbedarf ist sehr gering. Seine Eingangs- und Ausgangsisolierung beträgt 3750 V. Es ist lichtbogenfrei und ohne Dämpfungsschaltung. Einsetzbar ist das Hochspannungs-MOS-Relais in industriellen Batteriemanagementsystemen, Ladestationen, Industrie- und Infrastruktursteuerungen sowie verschiedenen anderen Applikationsmöglichkeiten. (eg)

Endrich Bauelemente, [www.endrich.com](http://www.endrich.com)  
marketing@endrich.com, Tel. (07452) 60070

## Kombination aus Netzteil und USV

Mit der PCC-1024-100-2U stellt die **Block Transformatoren-Elektronik** ein Produkt vor, das ein 10-A-Netzteil mit einer zusätzlichen Leistungsreserve von 150 Prozent (für 5 Sekunden) und eine USV kombiniert. Zudem bietet das Gerät mithilfe einer USB-Schnittstelle die Möglichkeit, mehrere Funktionen zu parametrieren. Es ist möglich, die Kombi sowohl mit den kostengünstigen PST-0124-120-00-Akkus ohne BMS (Batteriemanagementsystem) als auch mit den PVAf-24/12 Ah-Akkus mit

integriertem BMS zu betreiben. Alternativ bietet das PCC-1024-100-20 ein kombiniertes 10-A-Netzteil mit einer zusätzlichen Leistungsreserve von 150 Prozent für 5 Sekunden



und einer USV, allerdings ohne Schnittstelle. In diesem Fall erfolgt die Parametrierung der USV-Einstellungen durch frontseitige Potis. (eg)

Block Transformatoren-Elektronik  
[www.block.eu](http://www.block.eu), [info@block.eu](mailto:info@block.eu), Tel. (04231) 678-364

## Gegen die Verfügbarkeitsangst



Verlässlich arbeitende Ladepunkte sind für den erfolgreichen Aufbau der E-Mobilität entscheidend. Um Schwankungen im Stromnetz und damit die Verfügbarkeit an Energie für den Ladeprozess auszugleichen, setzen Anbieter von Ladestationen auf Batterie-Energiespeichersysteme, die Batterien der SLR-Serie von **GS Yuasa** enthalten. Diese VRLA-Batterien wurden für stationäre Großenergiespeicher entwickelt und sind mit Kapazitäten von 1000 Ah (SLR1000) oder 500 Ah (SLR500) erhältlich. Sie lassen sich mit einer Neigung von bis zu 90° aus der aufrechten Position installieren und betreiben. Um den Gasdruck auszu-

gleichen, ist jede Zelle mit einem Niederdruckventil ausgestattet, das nach dem Öffnen wieder schließt. Bei einer Entladetiefe von 50 Prozent beträgt die Lebensdauer der Speicherzellen bis zu 3000 Zyklen. Einsetzbar sind die SLR-Batterien im Betriebstemperaturbereich von -15 bis +45 °C. (eg)

GS Yuasa Battery Germany, [www.gs-yuasa.eu](http://www.gs-yuasa.eu)  
methusha.nadaraja@gs-yuasa.de, Tel. (02151) 8209500

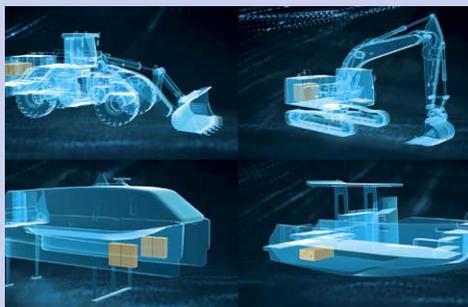
## Erfolgreiches Forschungsprojekt



Nach vier Jahren intensiver Forschung wurde das europäische Forschungsprojekt ECO2LIB unter der Leitung von **Varta** erfolgreich abgeschlossen. Damit steht nun eine neue Generation von Energiespeichern zur Verfügung. Die neuen Batterien sind langlebiger, effizienter und kostengünstiger als bisherige Lithium-Ionen-Batterien. Interessant dürften sie vor allem für Eigenheimbesitzer sein, die eigenen Solarstrom speichern und verwenden wollen. Besonders hervorzuheben ist die Entwicklung einer neuen Silizium-Anode, die eine Kapazitätssteigerung um über 40 Prozent gegenüber herkömmlichen Grafitanoden ermöglicht. Darüber hinaus ist es gelungen, nicht nur die Energiedichte der Batterien, sondern auch ihre Stabilität auf mehr als 1000 Zyklen zu erhöhen. Außer der Batteriequalität wurde im Rahmen des Forschungsprojekts auch der Recyclingprozess optimiert. (eg)

Varta AG, [www.varta-ag.com](http://www.varta-ag.com)  
[info@varta-ag.com](mailto:info@varta-ag.com)  
Tel. (07961) 9210, Fax (07961) 921-73553

## Gemeinsame Forschung



CustomCells und Kreisel arbeiten gemeinsam an der Entwicklung von High-Performance-Batterien. Sie streben danach, eine Variante mit extrem hoher Energiedichte sowie eine weitere Variante mit einer optimierten Gesamtkostenstruktur zu entwickeln. Der Fokus ist bei diesen Entwicklungen vor allem auf den Einsatz in Off-Highway-Fahrzeugen gerichtet. (eg)

CustomCells, [www.customcells.com](http://www.customcells.com)  
Yvonne.lapcin@customcells.de, Tel. (0175) 9210268

## USB-Power nach EU-Norm



Ende 2024 war Schluss mit dem Wildwuchs an Lageräten bei elektronischen Kleingeräten. Die EU machte USB-C-Steckerverbinder und den USB-Power-Delivery-Standard zur allgemeinen Pflicht. Würth Elektronik auf reine Stromversorgungs- und Ladeschnittstelle ausgelegte neue USB-C-Buchsen werden dieser neuen Norm gerecht. Die Buchsen kommunizieren mit dem angeschlossenen Netzteil und ermitteln automatisch die maximale Ladeleistung. Im EPR-Modus fließen dann bis zu 240 W in die Akkus. Für die mechanisch und elektrisch zuverlässige Montage ist die sechspolige Buchse als Horizontal-Receptacle-SMT-Bauelement mit sechs Löt pins design: vier Pins für die Stromversorgung (Vbus und GND) sowie zwei Pins für die Kommunikation zur Ermittlung der Betriebsspannung. (eg)

Würth Elektronik eiSos  
[www.we-online.de](http://www.we-online.de), [info@we-online.de](mailto:info@we-online.de)  
Tel. (07942) 945-0, Fax (07942) 945-5000



GET YOUR TICKET  
REGISTER NOW

**ed** **electronicdisplays**  
Conference

12 - 13 March 2025  
Nuremberg, Germany

### Register to THE KEY CONFERENCE for professional display experts!

Be a part of the most comprehensive and influential event in the modern world of **professional displays and applications**. No matter if you are an engineer, researcher, manufacturer, distributor, integrator, or user: At the electronic displays Conference #edC you will find everything and everyone, that you need to know along the whole value-chain. From the latest research, knowledge, and technologies to industry-trends, B2B market strategies and verticals.

A huge additional benefit is the "electronic displays area" of the embedded world exhibition which runs in parallel to the electronic displays Conference.

#### Valuable Keynotes:

- Display Markets & Trends
- Advanced Displays

#### In-depth Session Topics:

- MicroLEDs: Technologies & Markets
- User Experience & HMLs
- Automotive Backlights & Innovations
- OLED Technologies
- Automotive Trends & Innovations
- Sustainable Displays & Interfaces

- Advances in Automotive Displays
- Flexible Displays
- Digital Signage
- Automotive Display Interfaces
- Novel Touch Technologies
- Measurements for Applications
- Haptics
- AR/VR
- Advanced Measurement Methods
- New Display Applications

#### Gold Sponsors:



#### Silver Sponsor:



#### Powered by:



#### Presented by:



[www.electronic-displays.de](http://www.electronic-displays.de)



## 50-MWh-Batteriespeichersystem



GS Yuasa wird ein 50-MWh-Lithium-Ionen-Batteriespeichersystem für die japanische Energiespeicheranlage Tsunokobaru liefern. Das Projekt soll die Nutzung erneuerbarer Energien und die Netzstabilität optimieren. Baubeginn ist voraussichtlich im Mai dieses Jahres, die Inbetriebnahme ist für das Geschäftsjahr 2026 geplant. Unterstützt wird das Projekt vonseiten GS Yuasa durch die Bereitstellung von Container-Energiespeichersystemen, in denen Lithium-Ionen-Batterien der Reihe LEPS-2-14 mit einer Leistung von 25 MW installiert sind. Das Speichersystem beinhaltet die umfassende Überwachung der Zellspannungen und der Temperaturentwicklung innerhalb der Module, um drohende Ausfälle frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden. Ein lüfterloses Design der Module reduziert zudem Fehlfunktionen, den Wartungsaufwand und den Bedarf an Ersatzteilen. Die Module sind in feuerhemmenden Schränken untergebracht, die sie überdies vor extrem niedrigen Temperaturen schützen. (eg)

GS Yuasa Battery Germany, [www.gs-yuasa.eu](http://www.gs-yuasa.eu)  
methusha.nadaraja@gs-yuasa.de, Tel. (02151) 8209500

## Drahtloses Batteriemangement-system

NXP hat auf der electronica das branchenweit erste drahtlose Batteriemangementssystem mit Ultrabreitband-Technologie vorgestellt. Es ist Bestandteil von NXPs FlexCom-Portfolio und vereinfacht die Montage von Elektrofahrzeugen, reduziert die Lebenszykluskosten und hilft zudem, die Energiedichte von Batterien zu steigern. Ebenfalls zum FlexCom-BMS-Portfolio zählt der kürzlich angekündigte NXP MC33777 Battery-Junction-Box-IC, der Hochspannungsbatterien mit präzisen Spannungs-, Gehäuseisierungs- und Strommessungen unterstützt. (eg)

NXP, [www.nxp.com](http://www.nxp.com), [info@nxp.com](mailto:info@nxp.com), Tel. 0031 402729960

## Chipsatz für USB-C-PD

Infineon Technologies' EZ-PD PAG2-Chipsatz besteht aus dem EZ-PD PAG2P und dem EZ-PD PAG2S. Er umfasst Funktionen wie USB-PD-Protokolle sowie Synchrongleichrichtungs- und PWM-Controller. Der Chipsatz ermöglicht eine effiziente Kommunikation und Isolierung zwischen Primär- und Sekundärseite unter Verwendung eines optional erhältlichen Pulse-Edge-Transformators CYPET121. Der Chipsatz ist kompatibel mit dem USB-3.1-Standard-Power-Range für Ladespannungen bis zu 20 V und Extended Power-Range für Ladespannungen bis zu 28 V. Geeignet ist der Chipsatz für Adapter und Ladegeräte mit einer Ladeleistung bis zu 140 W. (eg)

Infineon Technologies  
[www.infineon.com](http://www.infineon.com), [support@infineon.com](mailto:support@infineon.com)  
Tel. 0800 951951951

## Lastschalter verlängern Batterielebensdauer



Littelfuse hat die jüngsten Versionen von fünf Lastschaltgeräten seiner Protection-IC-Produktlinie vorgestellt, mit der sich die Lebensdauer von Batterien in diversen Applikationen verlängern lässt. Erhältlich sind die Bausteine für Stromstärken von 2 und 4 A. Sie verfügen über eine integrierte echte Rückstromsperre (TRCB) und eine Regelung der Anstiegsgeschwindigkeit (Slew-Rate-Control). Die neuen Bausteine unterstützen den nach Herstellerangaben branchenweit niedrigsten Ruhestrom sowie einen niedrigen  $R_{ON}$  und Abschaltstrom. Sie helfen Entwicklern so, den parasitären Leckstrom zu reduzieren, die Systemeffizienz zu verbessern und dadurch die Gesamtlebensdauer der Batterie zu verlängern. Untergebracht sind die Lastschalter-ICs in kleinen Chip-Scale-Gehäusen. (eg)

Littelfuse  
[www.littelfuse.com](http://www.littelfuse.com), [info@littelfuse.com](mailto:info@littelfuse.com)  
Tel. 0421 82873-0

## Wasserdicht, frostfest und nachhaltig



In der »All in One«-Batterie von Liontron ist alles an extremen Anforderungen in einer Batterie vereint: IP67-Feuchtumgebungs- und Frostbetriebs-Funktionalität und bis zu Temperaturen von  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Damit sind auch Anforderungsprofile wie »Marine« und »Arctic« in dieser Batterie vereint. Erhältlich sind die 12-V-Batterien mit Kapazitäten von 100, 150 und 200 Ah. Die 24-V-Batterie wartet mit einer Kapazität von 100 Ah auf. Vor dem Hintergrund der Features für den Einsatz unter extremen Außenbedingungen bietet der Hersteller der Lithium-Eisen-Phosphat-Batterie eine uneingeschränkte Herstellergarantie von sieben Jahren. (eg)

Liontron, [www.liontron.com](http://www.liontron.com), [info@liontron.de](mailto:info@liontron.de)  
Tel. 02157 1449070

## Weniger als 1 Prozent Selbstentladung



Bei Raumtemperatur ( $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) beträgt die jährliche Selbstentladung der 3-V-Batterie CR2032 von Renata (Vertrieb: Rutronik) weniger als 1 Prozent. Die Knopfzelle bietet 225 mAh Nennleistung und einen Standardladestrom von 0,4 mA. Ihre optimale Leistung liefert die Zelle im Umgebungstemperaturbereich von  $-30$  bis  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Als zusätzlichen Service bietet Renata eine Lifetime-Kalkulation an, wobei die zu erwartende Lebensdauer der Batterie exakt auf der Basis der Applikationsdaten des Kunden eingeschätzt wird. (eg)

Rutronik  
[www.rutronik.com](http://www.rutronik.com), [markus.rosswag@rutronik.com](mailto:markus.rosswag@rutronik.com)  
Tel. 07231 8011424





## IMPRESSUM

Director Content Electronics: Dr. Ingo Kuss

Redaktionsteam: Heinz Arnold, Stellvertretender Chefredakteur (ha/1253), Caspar Grote, Produktmanager Events (cg/1368), Engelbert Hopf, Chefredakteur (eg/1320), Ute Häußler, Ltd. Red. (uh/1369), Irina Hübner (ih/1339), Andreas Knoll, Ltd. Red. (ak/1319), Dr. Ingo Kuss, Chefredakteur, verantwortlich für den Inhalt im Sinne des Presserechts (ku/1324), Corinna Puhmann-Hespen (cp/1316), Corinne Schindlbeck, Ltd. Red. (sc/1311), Iris Stroh, Ltd. Red. (st/1326), Nicole Wörner (nw/1325), Karin Zühke, Ltd. Red. (zü/1329)  
Die Ressortverteilung entnehmen Sie bitte der Internetseite [elektroniknet.de/electronics-redaktion](http://elektroniknet.de/electronics-redaktion)

Redaktionsassistentin: Alexandra Chromy (ac/1317)

Layoutteam: Wolfgang Bachmaier (Ltg.), Alexander Zach

So erreichen Sie die Redaktion: Tel.: 089 25556-1317 Redaktion@markt-technik.de

Sales Director Electronics: Carolin Schlüter (1570)

Sales Director New Electronics: Christian Stadler (1375)

Regional Sales Managers: Burkhard Bock (1305), Emilia Dietrich (1574), Martina Greulich (1576)

Assistenz: Rosi Böhm (1307)

Anzeigenverwaltung und Disposition: Jeannette Blaukat (1014), Stefan Buchner (1481)

Auslandsrepräsentanzen (Foreign Representations):

USA: Véronique Lamarque, E&T Media, llc, 80 Kendrick Street, Brighton, MA 02135,

Phone/Fax: +1 860-536-6677, E-Mail: [veronique.lamarque@gmail.com](mailto: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](mailto:Judywang2000@vip.126.com)

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. Januar 2025

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung: Tel.: 089 25556-1307 media@markt-technik.de  
[www.elektroniknet.de/media](http://www.elektroniknet.de/media)

Bestell- und Abonnement-Service:

WEKA Fachmedien GmbH, c/o Zenit Pressevertrieb GmbH, Postfach 810640, 70523 Stuttgart

Tel.: 0711 82651-210, Fax: 0711 82651-333, E-Mail: [abo@weka-fachmedien.de](mailto:abo@weka-fachmedien.de)

Erscheinungsweise: 50 Ausgaben

Jahresabonnement Print Inland 275,00 € inkl. der aktuellen MwSt.

Jahresabonnement Print Ausland 318,35 € inkl. der aktuellen MwSt.

Einzelausgabe Print 6,00 € inkl. der aktuellen MwSt., zzgl. 3,00 Euro Versandkosten

Jahresbezug digitales E-Paper 99,99 € inkl. der aktuellen MwSt., ohne Versandkosten

(Inland/Ausland)

Einzelausgabe digitales E-Paper 3,99 € inkl. der aktuellen MwSt., ohne Versandkosten (Inland/Ausland)

[shop.weka-business-communication.com](mailto:shop.weka-business-communication.com)

PVSt B2648

Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH, Leibnizstr 5, 97204 Höchberg

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: Matthäus Hose

© 2025 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, [www.weka-fachmedien.de](http://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.



Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Bad Godesberg

## INSERENTENVERZEICHNIS

Bürklin GmbH & Co. KG	<a href="http://www.buerklin.com">www.buerklin.com</a>	9
CODICO GmbH	<a href="http://www.codico.com">www.codico.com</a>	Q-9
Conrad Electronic SE	<a href="http://www.conrad.de">www.conrad.de</a>	11
DigiKey	<a href="http://www.digikey.com">www.digikey.com</a>	1, 6
GLYN GmbH & Co. KG	<a href="http://www.glyn.de">www.glyn.de</a>	4
HIOKI EUROPE GmbH	<a href="http://www.hioki.eu">www.hioki.eu</a>	3
MOUSER Electronics Inc.	<a href="http://www.mouser.de">www.mouser.de</a>	5
Rochester Electronics	<a href="http://www.rocelec.de">www.rocelec.de</a>	Q-5
TQ-Systems GmbH	<a href="http://www.tq-group.com">www.tq-group.com</a>	13
WEKA Fachmedien GmbH	<a href="http://www.weka-fachmedien.de">www.weka-fachmedien.de</a>	2, 7, Q-20, 49, 53, 56
WIBU-SYSTEMS AG	<a href="http://www.wibu.de">www.wibu.de</a>	15

Dieser Ausgabe liegen Beilagen der Firmen Nürnberg Messe und WEKA Fachmedien bei.  
Wir bitten freundlich um Beachtung!

# Markt & Technik

DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

## trend guide

Erscheinungs-  
termin

Anzeigen-  
schluss

### Elektromechanik & Passive Bauelemente

19.03.2025 05.03.2025

### Automotive

07.05.2025 22.04.2025

### Industriecomputer & Embedded Systeme

04.07.2025 20.06.2025

### Stromversorgung & Power-Management

18.07.2025 04.07.2025

### Leistungselektronik

24.09.2025 10.09.2025

### EMS-Guide 2025

05.11.2025 22.10.2025

### Industrie 4.0/IloT/KI

12.11.2025 29.10.2025

### Buyers Guide: Bauelemente 2026

03.12.2025 19.11.2025

### Kontakt:

Carolin Schlüter

Sales Director | Electronics

+49 (0)89 255 56-1570

[cschluter@wekanet.de](mailto:cschluter@wekanet.de)

WEKA

FACHMEDIEN

# Werden auch Sie Premiumanbieter!

 Aaronn Electronic GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/aaronn-electronic-gmbh.1046339/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/aaronn-electronic-gmbh.1046339/index.html)

 ADKOM Elektronik GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/adkom-elektronik-gmbh.1044464/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/adkom-elektronik-gmbh.1044464/index.html)

 altec ComputerSysteme GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/altec-computersysteme-gmbh.10474/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/altec-computersysteme-gmbh.10474/index.html)

 Avnet Abacus  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/avnet-abacus.8891853/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/avnet-abacus.8891853/index.html)

 btv technologies GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/btv-technologies-gmbh.8805675/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/btv-technologies-gmbh.8805675/index.html)

 ce consumer electronic GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/ce-consumer-electronic-gmbh.8922924/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/ce-consumer-electronic-gmbh.8922924/index.html)

 CTX Thermal Solutions GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/ctx-thermal-solutions-gmbh.9033131/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/ctx-thermal-solutions-gmbh.9033131/index.html)

 DISPLAY ELEKTRONIK GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/display-elektronik-gmbh.13536/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/display-elektronik-gmbh.13536/index.html)

 DMB Technics AG  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/dmb-technics-ag.8921669/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/dmb-technics-ag.8921669/index.html)

 EBV Elektronik GmbH & Co. KG  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/ebv-elektronik-gmbh-co-kg.1000056/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/ebv-elektronik-gmbh-co-kg.1000056/index.html)

 EDT-Europe Germany  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/edt-europe-germany.39846625/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/edt-europe-germany.39846625/index.html)

 Elektrosil GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/elektrosil-gmbh.1000057/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/elektrosil-gmbh.1000057/index.html)

 ept GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/ept-gmbh.1001572/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/ept-gmbh.1001572/index.html)

 Georg Schlegel GmbH & Co. KG  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/georg-schlegel-gmbh-co-kg.1013404/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/georg-schlegel-gmbh-co-kg.1013404/index.html)

 GEYER Electronic GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/geyer-electronic-gmbh.1010375/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/geyer-electronic-gmbh.1010375/index.html)

 GLYN GmbH & Co. KG  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/glyn-gmbh-co-kg.16319/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/glyn-gmbh-co-kg.16319/index.html)

 GUDECO Elektronik Handelsgesellschaft mbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/gudeco-elektronik-handelsgesellschaft-mbh.1014943/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/gudeco-elektronik-handelsgesellschaft-mbh.1014943/index.html)

 HEITEC AG  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/heitec-ag.39058316/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/heitec-ag.39058316/index.html)

 hema electronic GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/hema-electronic-gmbh.17288/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/hema-electronic-gmbh.17288/index.html)

 Hitex GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/hitex-gmbh.1001233/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/hitex-gmbh.1001233/index.html)

 ICP Deutschland GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/icp-deutschland-gmbh.8806901/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/icp-deutschland-gmbh.8806901/index.html)

 Innodisk Europe B.V.  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/innodisk-europe-b-v.39719294/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/innodisk-europe-b-v.39719294/index.html)

 Intertec Components GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/intertec-components-gmbh.1052561/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/intertec-components-gmbh.1052561/index.html)

 JAUCH QUARTZ GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/jauch-quartz-gmbh.1000452/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/jauch-quartz-gmbh.1000452/index.html)

 Jianghai Europe Electronic Components GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/jianghai-europe-electronic-components-gmbh.8875741/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/jianghai-europe-electronic-components-gmbh.8875741/index.html)

 Karl Kruse GmbH & CO KG  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/karl-kruse-gmbh-co-kg.106394/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/karl-kruse-gmbh-co-kg.106394/index.html)

 Kingbright Electronic Europe GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/kingbright-electronic-europe-gmbh.9033326/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/kingbright-electronic-europe-gmbh.9033326/index.html)

 Kisling AG  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/kisling-ag.39408266/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/kisling-ag.39408266/index.html)

 MB Electronic AG  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/mb-electronic-ag.1021385/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/mb-electronic-ag.1021385/index.html)

 MACNICA ATD Europe GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/macnica-atd-europe-gmbh-vorher-macnica-gmbh.8912793/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/macnica-atd-europe-gmbh-vorher-macnica-gmbh.8912793/index.html)

 MES Electronic Connect GmbH & Co. KG  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/mes-electronic-connect-gmbh-co-kg.1002142/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/mes-electronic-connect-gmbh-co-kg.1002142/index.html)

 MEV Elektronik Service GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/mev-elektronik-service-gmbh.21440/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/mev-elektronik-service-gmbh.21440/index.html)

 MJC Elektrotechnik GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/mjc-elektrotechnik-gmbh.8902924/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/mjc-elektrotechnik-gmbh.8902924/index.html)

 N&H Technology GmbH  
[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/n-h-technology-gmbh.8829676/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/n-h-technology-gmbh.8829676/index.html)



Parasoft

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/parasoft.39272061/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/parasoft.39272061/index.html)



PEAK-System Technik GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/peak-system-technik-gmbh.1051441/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/peak-system-technik-gmbh.1051441/index.html)



PETERMANN-TECHNIK GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/petermann-technik-gmbh.1057204/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/petermann-technik-gmbh.1057204/index.html)



PHYTEC Meßtechnik GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/phytec-messtechnik-gmbh.1003540/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/phytec-messtechnik-gmbh.1003540/index.html)



Recom Power GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/recom-power-gmbh.39062895/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/recom-power-gmbh.39062895/index.html)



RED Frequency

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/red-frequency.39277719/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/red-frequency.39277719/index.html)



RM Components GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/rm-components-gmbh.1057172/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/rm-components-gmbh.1057172/index.html)



ROHM Semiconductor GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/rohm-semiconductor-gmbh.25440/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/rohm-semiconductor-gmbh.25440/index.html)



SafeLab GmbH Electronic Component Testing

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/safelab-gmbh-electronic-component-testing.39819578/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/safelab-gmbh-electronic-component-testing.39819578/index.html)



SCHURTER

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/schurter.1046530/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/schurter.1046530/index.html)



Shanghai Yongming Electronic Co., Ltd

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/shanghai-yongming-electronic-co-ltd.39849186/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/shanghai-yongming-electronic-co-ltd.39849186/index.html)



SIGLENT TECHNOLOGIES GERMANY GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/siglent-technologies-germany-gmbh.39263702/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/siglent-technologies-germany-gmbh.39263702/index.html)



SPEA GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/spea-gmbh.1000586/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/spea-gmbh.1000586/index.html)



Swissbit AG

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/swissbit-ag.8882395/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/swissbit-ag.8882395/index.html)



Tektronix GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/tektronix-gmbh.100597/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/tektronix-gmbh.100597/index.html)



TRACO ELECTRONIC GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/traco-electronic-gmbh.8821013/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/traco-electronic-gmbh.8821013/index.html)



Verifysoft Technology GmbH

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/verifysoft-technology-gmbh.8871121/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/verifysoft-technology-gmbh.8871121/index.html)



WIBU-SYSTEMS AG

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/wibu-systems-ag.1033771/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/wibu-systems-ag.1033771/index.html)



Willert Software Tools GmbH

<https://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/willert-software-tools-gmbh.1047009/index.html>



Win Source Electronics

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/win-source-electronics.39821292/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/win-source-electronics.39821292/index.html)



Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG

[www.elektroniknet.de/anbieterkompass/wuerth-elektronik-eisos-gmbh-co-kg.8857146/index.html](http://www.elektroniknet.de/anbieterkompass/wuerth-elektronik-eisos-gmbh-co-kg.8857146/index.html)

**Kontakt: Ute Beyer | Projektkoordinatorin New Business | Tel. 089 25556-1577  
E-Mail: [ubeyer@wekanet.de](mailto:ubeyer@wekanet.de) | [matchmaker.elektroniknet.de](http://matchmaker.elektroniknet.de)**



# AUTOMOTIVE ETHERNET CONGRESS

February 18 - 20, 2025  
Science Congress  
Center Munich

WHERE THE  
AUTOMOTIVE  
ETHERNET  
COMMUNITY  
MEETS

## Get your Ticket

Day 1 - February 18, 2025	
10:00	<b>SOME/IP Master Class</b> Dr. Lars Völker, Jan Schäferling, Patrik Thunström, Technica Engineering GmbH; Stefan Lachner, coursemine GmbH
Day 1 - February 19, 2025	
09:00	Welcome & Introduction by the Host
<b>Keynote Session</b>	
09:15	<b>Future trends for Software-Defined Vehicles</b> Marcus Wärmer, CARIAD SE
09:45	<b>Data Aggregation and Edge Node Control using ASA-ML and RCP for Zonal Architecture</b> Patrice Ancel, BMW Group; Sojan James, Acsia Technologies GmbH
<b>Session 1: Asynchronous</b>	
10:15	<b>Software Define IVN for SerDes and Ethernet in Zonal E/E Architecture</b> Conrad Zerna, Aviva Links Inc.; Dr. Hoai Hoang Bengtsson, Volvo Car Corporation
10:45	<b>Revolutionizing Automotive Sensor Streaming: IEEE 1722b Video Encapsulation for Real-world Automotive Challenges</b> Hari Parmar, Marvell Semiconductor
<b>Session 2 : Network/Architecture</b>	
11:45	<b>Adding QoS to SOME/IP with Autosar Classic</b> Max Turner, Ethernovia
12:15	<b>Software-Defined Vehicle architectures with remote controlled hardware</b> Karthik Sivaramakrishnan, NXP Semiconductors; Dr. Ashutosh Tomar, Jaguar Land Rover
12:45	<b>Automotive Ethernet Switching rebooted</b> Dr. Lars Völker, Iago Alvarez, Technica Engineering GmbH; Stefany Chourakorn, BMW AG
14:30	<b>Ethernet-based lighting-architecture - edge rendering for high-resolution light functions</b> Bernhard Kreipe, Volkswagen AG; Thomas Hase, TES Electronic Solutions GmbH
15:00	<b>Resource allocation method for systems with heterogeneous delay intolerant traffic types</b> Dr. Sami Akin, CARIAD SE
15:30	<b>HPC Network Stack – Learnings from utilizing data center technology to increase throughput</b> Mark Harsch, Vector Informatik GmbH
<b>Session 3: 10Base-T1s</b>	
16:30	<b>Democratizing 10BASE-T1S: System-Costs &amp; System-Timings</b> Karl Budweiser, BMW AG; Jonas Edele, BMW Group
17:00	<b>Broadband Ethernet Deterministic Multidrop backbone for Automotive Zonal architectures</b> Dr. Ashutosh Tomar, Sohan Pookolayil Varghese, Jaguar Land Rover
17:30	<b>10BASE-T1S Ethernet: New technology, new challenges</b> Abdelkader Hessainia, Josetxo Villanueva, Renault Group; John Simon, Intrepid Control Systems
Day 3 - February 20, 2025	
<b>Session 4: RCP/OPEN TC18</b>	
09:00	<b>United we stand(ardize)</b> Gumersindo Veloso Cauce, BMW AG
09:30	<b>Remote Control - Enabling the Software Defined Vehicle</b> Martin Miller, Microchip Technology
10:00	<b>Centralised Sensorless Motor Control with 10BASE-T1S E2B</b> Dr. Anthony Sonnenberg, Marelli; Fionn Hurley, Analog Devices
10:30	<b>Design Considerations for Remote Control Protocols</b> Adriaan Niess, Robert Bosch GmbH
<b>Session 5: Safety/Security</b>	
11:30	<b>Functional safety in zonal architectures – is Ethernet diverse enough?</b> Steffen Lorenz, NXP Semiconductors Germany GmbH
12:00	<b>Results of MACsec-Plugfest</b>
<b>Session 6: Time Sync/TSN</b>	
12:15	<b>Challenges in nanosecond-precise ETH time synchronization</b> Manuel Kalmbach, Vector Informatik GmbH
12:45	<b>802.1AS time sync over half-duplex: Testing P802.1ASds and P802.3da</b> Alon Regev, Keysight Technologies
<b>Session 7: Phy/Cable</b>	
14:30	<b>Multidrop Power over Ethernet (MPoE)</b> Michael Paul, Analog Devices
15:00	<b>Ethernet cables for agricultural vehicles, trucks and other machinery</b> Marijan Rogic, Gebauer und Griller GmbH
15:30	<b>Real-time Physical Layer Analysis of the PLCA Protocol</b> Curtis Donahue, Rohde & Schwarz; Takahashi Miki, GRL
16:00	<b>Exploring the Differences and Challenges of MultiGBase-T1 Physical Layer Testing</b> Jason Sisk, UNH-IOL; Jae-yong Chang, Keysight Technologies; Yash Pathak, Bitfeye Digital test Solutions GmbH

### Platinum Partners



### Gold Partners



### Silver Partners



Powered by



Presented by



automotive-ethernet-congress.de