

**EASY!**

# EE & E

ENTWICKLUNG  
ELEKTRONIK



TITELBILD-SPONSOR: PHOENIX CONTACT

### ELECTRONICA TRENDS

Neue CPUs, Mikrocontroller und Co. ab S. 16

### GEHÄUSE & KÜHLTECHNIK

So geht Gehäusekühlung auf der Hutschiene ab S. 38

### DISPLAYS & HMI

Touchpanel-Design mit Zusatznutzen ab S. 54

SAVE THE DATE

23. Februar - 11. März 2021



Technik, Wandel, Zukunft – Smarte Lösungen für die Industrie.

[www.industry-forward.com/expo](http://www.industry-forward.com/expo)



**Bernhard Haluschak, Chefredakteur E&E:** Nachhaltige Energieversorgung mittels erneuerbarer Energien ist zur Zeit das Hype-Thema in vielen Unternehmen. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen sind bereits verabschiedet, werden aber stetig angepasst. Im Fokus stehen dabei Versorgungssicherheit, Umwelt- und Klimaschutz, Datensicherheit und Effizienz sowie die Abkehr von fossilen Energieträgern und der Kernenergie. Doch wie sind diese Vorgaben in der Praxis umsetzbar? Wo können Unternehmen beginnen, diese ambitionierten Ziele zu erreichen? Deshalb stelle ich an **Dr. Niklas Panten, CEO & Co-Founder bei Etyalitics**, die Frage:

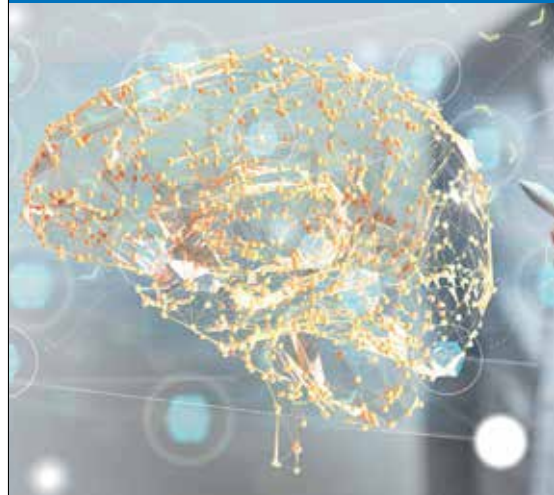
## WELCHE HINDERNISSE BREMSEN DIE ENERGIEWENDE AUS?

Kaum ein Thema wird so leidenschaftlich und kontrovers diskutiert wie die Energiewende – Chance und Leid zugleich. So stellt der Wandel zu einer klimafreundlichen Energieversorgung für Unternehmen häufig eine Herausforderung dar, da sie durch gesetzliche Vorgaben, steigende Energiepreise und ein wachsendes Umweltbewusstsein von Konsumenten zum Handeln gezwungen sind. Dabei bieten viele Maßnahmen nicht nur das Potenzial, den CO<sub>2</sub>-Bedarf langfristig zu reduzieren, sondern auch kurze Amortisationszeiten.



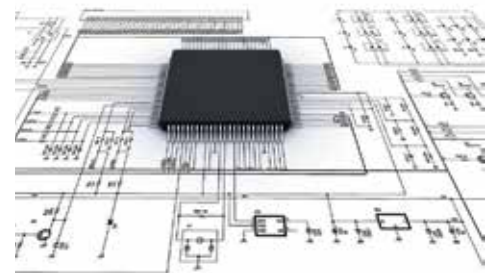
Efficiency first! Jedes beim Verbraucher eingesparte Kilowatt muss nicht erzeugt und durch ein verlustbehaftetes Leitungsnetz übertragen werden. Sie erzeugt auch keine Abwärme, die anschließend durch erneuten Energieeinsatz zurückgekühlt werden muss. Flexibility second! Nicht jede verbrauchte Kilowattstunde erzeugt gleich hohe Kosten und Emissionen. Verstärkt durch die zunehmend erneuerbare Erzeugung schwanken die Verfügbarkeit von Energie und impliziert die Energiepreise an den Börsen stark. Durch intelligente und flexible Laststeuerung lässt sich der Energiebedarf besonders in trägen Prozessen enorm senken.

Mit dem Komplexitätsgrad industrieller Energiesysteme wachsen allerdings die Herausforderungen, die Anlagen und Systeme hinsichtlich der gleichzeitigen Zielgrößen Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltfreundlichkeit optimal auszulegen und zu betreiben. Bei der Analyse und Optimierung dieser Systeme werden interdisziplinäre Kompetenzen aus den Bereichen Produktions-, Gebäude-, Energie- und Regelungstechnik sowie Energiewirtschaft gefordert. Unternehmen sind dabei jedoch abseits ihrer Kernprozesse häufig überfordert, sodass Anlagen ineffizient ausgelegt und betrieben werden. So sind die überwiegend vorzufindenden konventionellen Betriebsstrategien nicht in der Lage, die vielfältigen dynamischen Einflussfaktoren wie Wetter, unterschiedliche Produktionslasten und zeitabhängige Energiepreise adäquat beim Anlagenbetrieb zu berücksichtigen.



### RESULTAT

Ihre Elektronik - spezifisch für Sie entwickelt und gefertigt



Besuchen Sie uns!  
[messe.turck-duotec.com/electronica](http://messe.turck-duotec.com/electronica)

# INHALT

## AUFTAKT

- 06 Im Rampenlicht
- 10 Titelstory: Leiterplattenklemmen und -Steckverbinder zum Hebeln mit Push-in-Anschluss
- 12 Titelinterview: Leiterplattenanschluss für höchste Sicherheit
- 14 Highlights der Branche

## FOKUS: ELECTRONICA TRENDS

- 16 Evolution in der Elektronik
- 18 Die 11. Generation der Intel Core Prozessoren erobert den Markt
- 22 Mikrocontroller-Entwicklungsboards als Einplatinencomputer nutzen
- 26 Neue Mobilitäts-Services mit KI, Big Data- und Cloud Computing

## VERBINDUNGSTECHNIK & WIRELESS

- 32 Interview: Endlich Einigkeit bei M12 Push-Pull-Steckverbinder?

## PASSIVE BAUELEMENTE & ELEKTROMECHANIK

- 38 Gehäusekühlung auf der Hutschiene
- 42 Elektronikgehäuse für zukunftsorientierte Anwendungen
- 46 Gehäusekonzept für Smart EnOcean Gateway

## DISTRIBUTION & DIENSTLEISTUNG

- 50 Industrierouter und IoT-Gateway – ein Multi-Talent in der Produktion

## RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 30 Promotion: Storyboard Siglent
- 31 Promotion: Business-Profil Brandner
- 36 Promotion: Spitzenprodukte Congatec
- 49 Ackermanns Seitenblicke  
*IT-Einsatz muss menschenzentriert sein*
- 62 Impressum & Firmenverzeichnis
- 68 Die Zahl



FOKUS

ELECTRONICA  
TRENDS

ab S. **10**  
TITELSTORY  
Klemmen zum Hebeln  
mit Push-in-Anschluss



**60**

DATENANALYSE

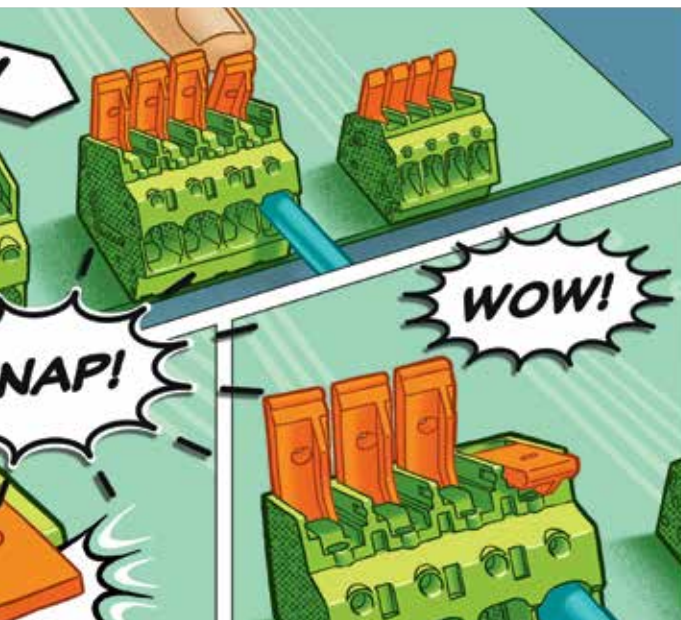
Effizienzwerkzeug für Entwickler  
und Qualitätsmanagement



# ab S. 16

## FOKUSTHEMA

Electronica Trends  
Evolution in der Elektronik



# 38

## KÜHLUNG

Cooler Gehäuse auf  
der Hutschiene



## DISPLAYS & HMI

- 54 Touchpanel-Design mit Zusatznutzen
- 57 Covergläser, PCAP-Technologie und Controller im Touch-Display kombiniert

## STROMVERSORGUNG & LEISTUNGSELEKTRONIK

- 58 Anwenderbericht - 35kA Teststand für Stoßstromprüfungen

## SOFTWARE & SECURITY

- 60 Intelligente Datenanalyse für Entwickler und Qualitätsmanagement

## SPEZIAL: MEDIZINTECHNIK

- 63 Präzise Wegmessung für zuverlässige Herzdruckmassage
- 66 Verbindungslösungen für die Medizintechnik

# Wärmeleitfolien **DETAKTA**



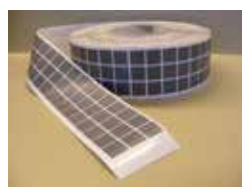
### Silikon Soft Pads

SBC-7 violettgrau 7 W/mK  
 SBC-5 grau 5 W/mK  
 SBC-3 grau 3 W/mK  
 SBC rosa 1,5 W/mK  
 Weiche, gelartige Pads. 2 - 10° Shore A  
 beidseitig haftend. Stärken 0,5 - 5,0 mm



### Silikon Soft Pads mit Gewebe

SB-V0-7 7 W/mK  
 SB-V0-3 3 W/mK  
 SB-V0YF 0,9 W/mK  
 SB-V0 1,3 W/mK  
 Glasgewebe Deckfolie und weiche,  
 gelförmige Unterseite.  
 Shorehärte 2 - 20°. Einseitig haftend.  
 Stärken 0,5 - 5,0 mm



### Silikon Glasgewebe Folie

SB-HIS-5 5 W/mK  
 SB-HIS-4 4 W/mK  
 SB-HIS-3 3 W/mK  
 SB-HIS-2 2 W/mK  
 SB-HIS 1 W/mK

**Folie auch einseitig haftend - ohne  
zusätzlichen Kleber.**  
 Stärken 0,15 mm, 0,23 mm, 0,30 mm,  
 0,45 mm und 0,8 mm

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

Fax: 040 529 547-11  
 E-Mail: [info@detakta.de](mailto:info@detakta.de)  
 Web: [www.detakta.de](http://www.detakta.de)

SENSORIK UND NICHTLINEARE LICHTKONVERTER

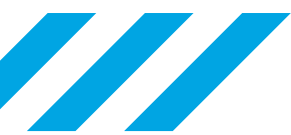
# 2D-MATERIALIEN MIT PHOTONIK KOPPELN

In Kombination mit Lichtwellenleitern ermöglichen 2D-Materialien mit herausragenden optischen Eigenschaften ganz neue Anwendungen im Bereich der Sensorik, der nichtlinearen Optik und der Quantenelektronik. Allerdings war es bisher sehr aufwendig, die beiden Komponenten zusammenzubringen. Jenaer Forschenden ist es jetzt gemeinsam mit australischen Kollegen gelungen, erstmals 2D-Materialien direkt auf optischen Fasern wachsen zu lassen. Das vereinfacht die Herstellung solcher hybriden Nanomaterialien signifikant.

TEXT: Bernhard Haluschak, E&E; Sebastian Hollstein, Universität Jena BILD: Jens Meyer, Universität Jena



„Wir haben Übergangsmetall-Dichalkogenide – ein 2D-Material mit optischen und photonischen Eigenschaften, das beispielsweise sehr stark mit Licht wechselwirkt – in speziell entwickelte Glasfasern integriert“, erklärt Dr. Falk Eilenberger von der Universität Jena. „Anders als bisher haben wir die einen halben Nanometer dicke Schicht allerdings nicht manuell aufgetragen, sondern direkt auf der Faser wachsen lassen“, so der Spezialist im Bereich der Nanophotonik. „Das bedeutet, das 2D-Material kann mit weniger Aufwand und weitaus großflächiger aufgebracht werden. Zudem konnten wir nachweisen, dass das Licht in der Glasfaser mit seiner Beschichtung interagiert.“ Der Schritt zur praktischen Anwendung sei für das so entstandene intelligente Nanomaterial nicht mehr sehr weit. Mögliche Anwendungen für das System sieht das Team vor allem in zwei Bereichen: Zum einen eignet sich die Kombination hervorragend für die Sensortechnik. So könnten damit etwa Gaskonzentrationen gemessen werden, indem grünes Licht über die Faser in einen Raum geführt wird und dort dann an den durch das 2D-Material funktionalisierten Stellen die Informationen der Umgebung aufnimmt. Da sich durch die äußeren Einflüsse die Fluoreszenzeigenschaften des 2D-Materials ändern, wechselt das Licht die Farbe und kehrt als rotes Licht zu einem Messgerät zurück. Da die Fasern sehr klein sind, empfehlen sich Sensoren auf dieser Basis möglicherweise auch für Anwendungen in der Biotechnologie oder der Medizin. Zum anderen könnte ein solches System auch als nichtlinearer Lichtkonverter eingesetzt werden. Mit einer solchen optischen Faser kann man aufgrund ihrer nichtlinearen Eigenschaften einen Laser zu Weißlicht konvertieren und dann bei spektroskopischen Untersuchungsmethoden in der Biologie oder Chemie einsetzen. Weitere Anwendungsgebiete sehen die Jenaer Forscherinnen und Forscher etwa auch im Bereich der Quantenelektronik und Quantenkommunikation.



# WAS AUCH IMMER SIE SOURCING PLATFORM





# BRAUCHEN - MIT DER

# BESCHAFFEN WIR DAS!

Bei Conrad finden Sie jetzt Ihren technischen Betriebsbedarf und umfassende Services.

Gebäude-  
technik

beitsschutz

Kabel

Relais &  
Schalter

Netzwerk-  
technik

Education

Multimedia

**CONRAD**

BESCHAFFUNG. EINFACH. SCHNELL. UMFASSEND.



**EASY!**

LEITERPLATTENKLEMMEN UND -STECKVERBINDER ZUM HEBELN

# Leiteranschluss im Handumdrehen

Auf dem Weg in die All Electric Society sind es vornehmlich technische Lösungen, die den Klimawandel aufhalten. Auch die Energie- und Signalübertragung spielt dabei eine wichtige Rolle, sie erfordert eine hohe Zuverlässigkeit. Neue Leiterplatten-Steckverbinder von Phoenix Contact kombinieren die Zuverlässigkeit des Push-in-Federanschlusses mit der Bedienfreundlichkeit der Hebelbetätigung.

TEXT: Thorsten Rosin, Phoenix Contact BILDER: Phoenix Contact



**WOW!**

Die Welt steht vor einem der größten Umbrüche in der Geschichte der Menschheit - fossile Energieträger sollen in den kommenden Jahren reduziert und durch Wind-, Wasser-, Solar- oder Bioenergie substituiert werden. Der Strom aus den erneuerbaren Energien wird dann direkt verbraucht, in E-Fuels umgewandelt oder in großen Li-Ion-Batterien gespeichert.

In den elektronischen Geräten wie Steuerungen, Stromversorgungen, Wechselrichtern und Wallboxen ist die Leiterplattenklemme ein wichtiger Bestandteil – sie bildet zwischen Leiter und Leiterplatte eine Schnittstelle, ohne die kein Gerät auskommt. Bei der Auswahl der geeigneten Schnittstelle stehen Hersteller solcher Baugruppen unterschiedlichen Anforderungen gegenüber. Dabei gelangen auch Aspekte wie Normenkonformität der Zielmärkte sowie Anwenderfreundlichkeit zunehmend in den Fokus. Hier zeigen die neuen Leiterplattenklemmen und -Steckverbinder der Baureihen LPT(A) und LPC(H) von Phoenix Contact ihre Stärken.

## Einfach werkzeuglos anschließen

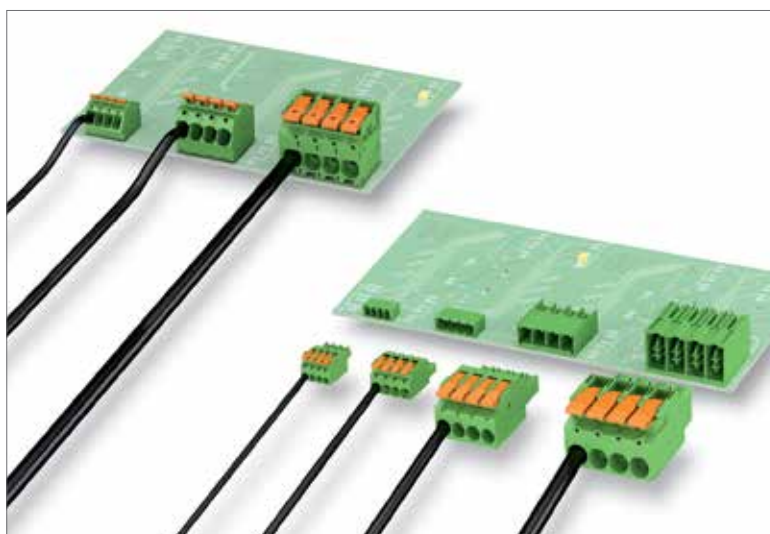
Neben dem seit Jahrzehnten bewährten Schraubanschluss hat sich in den letzten Jahren der Push-in-Federanschluss für

den komfortablen und sicheren Leiteranschluss als zeitsparende Alternative etabliert. Diese Technologie, die der Blomberger Hersteller maßgeblich weiterentwickelt, macht den Leiteranschluss erheblich komfortabler. Zur Verfügung steht heute ein breites Produktprogramm von Leiterplattenklemmen und -Steckverbindern in den Querschnittsbereichen von 0,14 mm<sup>2</sup> bis zu 25 mm<sup>2</sup>.

Das Prinzip ist einfach: Ein Betätigungshebel ermöglicht Anwenden, den Klemmraum werkzeuglos zu öffnen und zu schließen. Durch Öffnen des Betätigungshebels wird die integrierte Feder gespannt und der Klemmraum geöffnet. Beim Schließen des Hebels wird die Feder wieder entspannt, wodurch sie sich selbstständig in ihre Ursprungslage bewegt und damit die Kontaktkraft dauerhaft sicherstellt. Das Design der Kabeleinführtrichter verhindert das Abspleißen einzelner Litzen und ermöglicht den werkzeuglosen, schnellen und zuverlässigen Anschluss von flexiblen Leitern ohne Aderendhülse. Aufgrund der Push-in-Technik lassen sich flexible Leiter mit Aderendhülsen sowie starre Leiter auch bei geschlossenem Hebel direkt anschließen.

Der farbig abgesetzte und intuitiv bedienbare Hebel hat zwei wesentliche Vorteile: Zum einen signalisiert die Hebelposition

Hohe Anwenderfreundlichkeit: Mit den neuen Leiterplattenklemmen und -Steckverbindern der Serien LPT(A) (links) und LPC(H) von Phoenix Contact lassen sich Leiter zeitsparend anschließen und lösen.



on von außen sicht- und fühlbar die definierten Zustände des Klemmraums. So fallen nicht ordnungsgemäß geschlossene Klemmräume und somit fehlerhafte Verbindungen sofort auf. Zum anderen ist die Kontaktkraft durch die Feder vorprogrammiert und stets gleichbleibend. Der Anwender kann sich durch Umlegen des Hebels sicher sein, dass die eingeführten Leiter zuverlässig und langzeitstabil kontaktiert werden. Hierdurch wird eine potenzielle Fehlerquelle – etwa ein falsches Anzugsdrehmoment beim Schraubanschluss – sicher ausgeschlossen. Beide Eigenschaften machen die Leiterplattenklemmen und -Steckverbinder der Serien LPT(A) und LPC(H) zur idealen Lösung für Anwendungen, bei denen der Anschluss selbsterklärend und zeitsparend erfolgen soll.

Initialkosten während der Installation und Inbetriebnahme sowie mögliche Folgekosten für Fehlersuche und Instandsetzung werden durch die Hebelbedienung auf ein Minimum reduziert. Die integrierten Prüfabgriffe der neuen hebelbedienbaren Leiterplattenklemmen und -Steckverbinder erleichtern auch nach der Verkabelung und Inbetriebnahme der Baugruppen eine einfache Prüfung im eingebauten und verkabelten Zustand.

## Die inneren Werte zählen

Normative und zulassungsrelevante Anforderungen nehmen bereits in der frühen Entwicklungsphase Einfluss auf das Geräte-Design. Besonders wenn das Gerät weltweit vermarktet werden soll, müssen neben den internationalen Normen – wie EN/IEC – auch die amerikanischen Normen erfüllt werden. Insbesondere bei der Isolationskoordination wird den Geräteschnittstellen hohe Beachtung geschenkt. Die hierfür verwendeten Komponenten finden sich auf der sogenannten „list of criti-

cal components“. Die Leiterplattenklemmen LPT(A) 6 und LPT 16 sind ebenso wie die Leiterplatten-Steckverbinder LPC(H) 6 und LPC 16 nach dem Standard UL 1059 uneingeschränkt für Spannungen bis zu 600 V geeignet. Damit ist eine universelle Anwendung als sogenannter „field wiring terminal block“ in allen Bereichen gestattet. Sie bieten zudem eine erweiterte Fingerberührungssicherheit von drei Millimetern (nach IEC/UL 61800-5-1). Damit erfüllen sie den für 400-V-TN-Systeme geforderten Schutz gegen das direkte Berühren und erlauben den Geräteeinsatz ohne zusätzliche Abdeckungen.

Die Leiterplattenklemme LPT(A) 2,5 und die Steckverbinder LPC 1,5 / 2,5 sind ebenfalls nach dem Standard UL 1059 zugelassen, sie weisen eine Spannung von 300 V nach Usegroup B auf. Der Zulassungsprozess wird durch die Konformität zu den nationalen und internationalen Normen vereinfacht und ermöglicht so eine schnellere Markteinführung neuer Geräte auf den diversifizierten Märkten in den Europa, den USA und Asien.

## Fazit

Die neuen Leiterplattenklemmen der Serie LPT(A) und die Leiterplatten-Steckverbinder der Serie LPC(H) sind im industriellen Umfeld eine weitere Alternative zu anderen Leiterplattenklemmen und -Steckverbindern mit Push-in und Schraubanschluss. Denn sie ermöglichen dem Anwender eine intuitive und zeitsparende Installation. Das sorgt für eine hohe Zuverlässigkeit im Feld und stellt einen wirtschaftlichen Betrieb der gesamten Anlage sicher. Damit wird auch der Weg in die All Electric Society auf kleinster Komponentenebene einfacher und sicherer. □

INTERVIEW MIT RALF GEHLE UND GEORG GRUNENBERG VON PHOENIX CONTACT

# Leiterplattenanschluss für höchste Sicherheit

In der Geräteindustrie kommen fast durchgängig Leiterplattenklemmen und Steckverbinder mit Schraub- und Push-in-Anschluss zum Einsatz. Die neue Hebelanschlusstechnik sorgt jetzt für einen besonders komfortablen und sicheren Anschluss ohne Werkzeug. Im Interview mit E&E erklären Ralf Gehle, Director Product Marketing PCB Connectors, und Georg Grunenberg, Manager Product Marketing PCB Terminal Blocks Combicon bei Phoenix Contact, was die Hebeltechnik auszeichnet und wann die Produkte verfügbar sind.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Bernhard Haluschak, E&amp;E BILDER: Phoenix Contact

**E&E:** *Wie lange hat die Entwicklungszeit der neuen Hebelanschlusstechnik gedauert und welche Hürden gab es dabei zu überwinden?*

Ziel war es, dem Anwender eine durchgängige Hebelanschlusstechnik in den unterschiedlichen Querschnittsbereichen und Anschluss-

**E&E:** *Welche Vorteile bietet die Hebelanschlusstechnik gegenüber den seit Jahren im Markt etablierten Leiterplattenanschlüssen mit Schraub- und Push-in Technik?*



*„Die Hebelanschlusstechnik von Phoenix Contact wird sich als dritte starke Anschlussstechnik etablieren.“*

Dipl.-Ing. Ralf Gehle,  
Director Product Marketing PCB Connectors,  
Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg

**Grunenberg:** Die Hebelanschlusstechnik von Phoenix Contact ist durch den orange abgesetzten Betätigungshebel intuitiv bedienbar.

Zudem ermöglicht das werkzeuglose Hebelprinzip das zeitsparende Anschließen und Lösen von Leitern mit und ohne Aderendhülse. Die eindeutigen Hebelpositionen geben dem Anwender eine zuverlässige Rückmeldung über den geöffneten oder geschlossenen Klemmraum. Die definierte Kontaktkraft gewährleistet eine langzeitstabile Kontaktierung.

**Gehle:** Die erfolgreiche Markteinführung des hebelbedienbaren Leiterplattensteckverbinders LPC 6 mit 6mm<sup>2</sup> Anschlussquerschnitt war in 2018.

richtungen zur Verfügung zu stellen. Die nun vorgestellten Produktfamilien wurden in den letzten zwei Jahren entwickelt.

**E&E:** *Wird die neue Hebelanschlusstechnik die Schraub- und Push-in Technik langfristig ablösen?*

*„Das werkzeuglose Hebelprinzip ermöglicht das zeitsparende Anschließen und Lösen von Leitern mit und ohne Aderendhülse.“*

Dipl.-Ing. Georg Grunenberg,  
Manager Product Marketing PCB Terminal Blocks  
Combicon, Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg



**Gehle:** Nein - alle Anschlusstechniken haben je nach Anwendungsgebiet ihre Vorteile. Schraub- und Push-in-Klemmen werden weiterhin ihre Einsatzgebiete haben. Die Hebelanschlusstechnik wird sich als dritte starke Anschlusstechnik etablieren.

**E&E: Können Sie einige besondere Anforderungen an die Hebeltechnik aufführen?**

**Gehle:** Das Einsatzgebiet der Hebeltechnik verlangt nach höchster Sicherheit. Dieses Ziel haben wir mit den Kontakteigenschaften als auch bei der Bedienung erreicht. Eine Fehlbedienung können wir praktisch ausschließen.

**E&E: Welche Anwendungen bedient das neue Portfolio?**

**Grunenberg:** Die Anwendungsgebiete sind breit gefächert. Insbesondere neue, wachsende Felder wie Applikationen in

der Ladeinfrastruktur für E-Mobilität, Batteriespeichersysteme sowie regenerative Energien möchte ich als erstes nennen. Aber auch in der Antriebstechnik und Telekommunikation haben wir schon konkrete Projekte.

**E&E: Und wo bringen Sie die Hebeltechnik mit der Vision einer All Electric Society in Verbindung?**

**Grunenberg:** Die All Electric Society ist eine Gesellschaft, deren gesamter Energiekreislauf auf der Gewinnung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen beruht. Der Markt dieser erneuerbaren Energiequellen wie Photovoltaik und Windenergie, sowie die intelligente Nutzung durch Batteriespeichersysteme, E-Fuel und E-Mobility wächst stetig.

Geräte dieser Applikationen erfordern eine Anschlusstechnik, die eine sichere und schnelle dezentrale Installation

ermöglicht. Steckverbinder und Leiterplattenklemmen mit Hebelbetätigung bieten für Steuerung und Leistung den optimalen Anschluss.

**E&E: Welche Verarbeitungsprozesse können Ihre Kunden dabei nutzen?**

**Gehle:** Bei den Steckverbindern stehen Stiftleisten für die automatische Verarbeitung im SMT-Reflowprozess zur Verfügung, sowie Wellenlötvarianten. Die Leiterplattenklemmen lassen sich im Wellenlötverfahren verarbeiten.

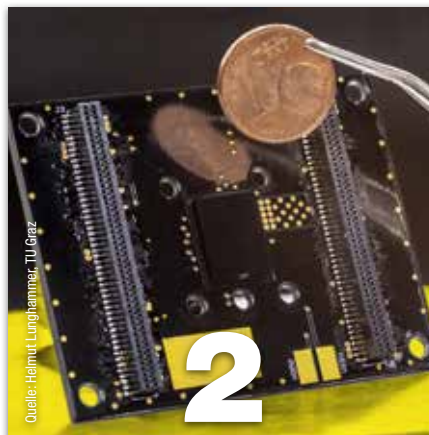
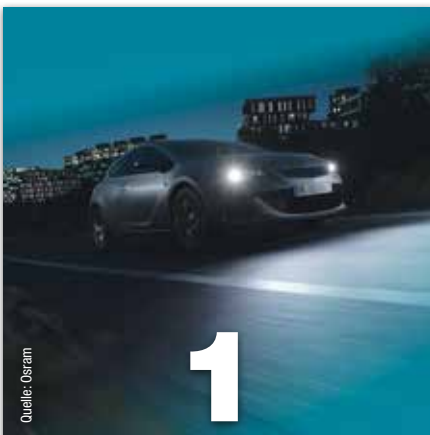
**E&E: Ab wann sind die neuen Leiterplattenklemmen und Steckverbinder verfügbar?**

**Gehle:** Wir stellen das gesamte Portfolio ab jetzt auf den Messen vor. Ab Januar 2021 sind wir durchgängig lieferfähig. Aber schon heute können wir unseren Kunden Muster zur Verfügung stellen oder auch Kleinserien bedienen. □

# 6

## HIGHLIGHTS

Fakten, Trends und Neues: Was hat sich in der Branche getan?  
Der kleinste Partikelsensor der Welt wurde entwickelt, eine günstige und nachhaltige Alternative zu Lithium-Ionen-Akkus gefunden und das erste fertigungsreife 4D-Imaging-Radar für die Automobilindustrie geschaffen.



Upgrade für Halogen-Lampen

## Nachrüstbare LEDs

Die Night-Breaker-LED H7 von Osram ist die erste legale Autonachrüstlampe auf dem deutschen Markt. Sie ermöglicht Fahrzeugen mit Halogen-Scheinwerfern eine weitaus bessere Ausleuchtung der Straße. Sie leuchtet außerdem bis zu fünfmal länger als eine vergleichbare Halogen-Variante und verbraucht darüber hinaus auch weniger Energie.

1

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2535835](http://industr.com/2535835)

Weltweit kleinster Partikelsensor

## Luftüberwachung

Er ist etwas kleiner als zwei aufeinandergestapelte Ein-Cent-Münzen, aufgrund seiner Größe sehr energieeffizient und benötigt keine Wartung: der kleinste Partikelsensor der Welt. In Smartphones oder auch im Freien eingesetzt, misst er den Feinstaubgehalt der Luft und warnt bei gesundheitsschädlichen Werten. Das könnte eine flächendeckende Luftüberwachung stark vereinfachen.

2

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2535475](http://industr.com/2535475)

Alternative zu Lithium-Ionen-Akkus

## Superkondensatoren

Als alternativer elektrochemischer Energiespeicher ist eine Kombination aus Batterie und Kondensator vielversprechend: der hybride Superkondensator. Ähnlich wie Batterien eignet er sich für die wiederholte Speicherung elektrischer Energie. Dabei umgeht er viele Nachteile von Li-Akkus. Nun wurde ein besonders sicheres und nachhaltiges Kondensator-Exemplar gefunden.

3

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2536229](http://industr.com/2536229)

Erstes serienreifes 4D-Radar

## Autonomes Fahren

Xilinx und Continental haben das erste fertigungsreife 4D-Imaging-Radar für die Automobilindustrie geschaffen. Mit dem System, das komplexe Verkehrssituationen vorausberechnet, sollen sich autonome Fahrfunktionen bis Ebene 5 umsetzen lassen. Bisherige Kfz-Radarsysteme konnten dafür benötigte Informationen nicht bereitstellen, da sie nur Geschwindigkeit und Azimut erfassen.

4

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2535579](http://industr.com/2535579)

E-Batterien schneller laden

## Neuartiger Kühlstoff

Das neu entwickelte Material „ss-PCM“ der MLU verbessert die Kühlung von Lithium-Ionen-Batterien. Die Akkus lassen sich damit schneller aufladen, ohne zu überhitzen. Der Stoff kann außerdem als Dämmmaterial in Beton eingesetzt werden, um Gebäude zu temperieren. Für das Gemisch erhielten die Forscher den Clusterpreis Automotive des 16. IQ-Innovationspreises Mitteldeutschland.

5

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2536679](http://industr.com/2536679)

Führungswechsel

## Neuer Conrad-CEO

Das Familienunternehmen Conrad befindet sich im Wandel: Der bisherige CSO Ralf Bühler übernimmt zum 1. Januar 2021 den Posten des CEOs bei Conrad Electronic. Mit der Neuvergabe der Position will der Versandhändler seinen Fokus noch mehr auf das B2B-Geschäft setzen. Auch im Verwaltungsrat gibt es entlang dieser Strategie Veränderungen.

6

Erfahren Sie mehr: [industr.com/2535968](http://industr.com/2535968)



## HOCHLEISTUNGS-SMD-SCHALTREGLER

**RPX: Flexibles Stromversorgungsmodul in kompaktem QFN-Gehäuse**

- 1A, 1.5A & 2.5A Ausgangsstrom
- Vin bis zu 36VDC  
Einstellbarer Ausgang
- Hohe Leistungsdichte im flachen QFN-Gehäuse
- Vergossene Leadframe Technologie
- Integrierte FETs, Spulen und Passives für ein simples Design
- Betriebstemperatur: -40°C bis zu +85°C oder mehr bei Vollast
- Geschützte Ausgänge (SCP, OCP, OTP, UVLO)
- Einfache Filterung der Klasse A oder Klasse B
- Perfektes thermisches Verhalten für Anwendungen in rauen Umgebungen



# RECOM

WE POWER YOUR PRODUCTS  
[recom-power.com/rpx](http://recom-power.com/rpx)



VOM RAUCHZEICHEN BIS ZUM HIGH-SPEED-KOMMUNIKATION

# Evolution in der Elektronik

Die Elektronikindustrie hat sich in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt, wie auch die digitale Electronica-Messe zeigt. Alleine die Anzahl der technischen Innovationen zum Beispiel im Telekommunikationsumfeld, im Automobilbereich oder in der Elektronikfertigung ist enorm. Dabei ist die drahtlose Kommunikation aus allen Bereichen nicht mehr wegzudenken.

TEXT: Bernhard Haluschak, E&E BILD: iStock, Pict Rider





Die Basis jeder Elektronik bildet die Leiterplatte, genannt PCB (Printed Circuit Board). Noch werden diese, zu Beginn einer Neuentwicklung überwiegend und in der Massenproduktion, nahezu ausschließlich in einem analogen subtraktiven Verfahren hergestellt. Dabei werden kupferbeschichtete Platten verwendet, die nach einem aufwendigen Bearbeitungsprozess zu einer Multi-Layer-Leiterplatte verarbeitet werden. Sie dient dann als Träger für die Bestückung mit weiteren elektronischen Bauteilen. Um diesen Prozess zu revolutionieren, experimentieren Unternehmen an additiver Leiterplattenfertigung. Bei dieser innovativen Technologie werden die Leiterplatten mit speziellen Systemen gedruckt. So können Änderungen in der Funktionalität der Schaltung besonders schnell und kostengünstig umgesetzt werden.

Im Kommunikationsbereich lösen die Technologien wie WiFi 6 oder 5G die Vorgängerversionen mit einem enormen Innovationschub ab. Sie bieten höhere Datentransferraten und geringere Latenzzeiten. Zusätzlich wurden die Sicherheitsoptionen erweitert. Damit lassen sich auch anspruchsvolle IoT-Projekte branchenunabhängig sehr schnell in die Praxis umsetzen. Besonders die Automobilbranche profitiert von den neuen Entwicklungen im Elektronikbereich, da sie zurzeit enorme Herausforderungen in den Bereichen E-Mobilität oder autonomes Fahren meistern muss. Hier sind leistungsfähige Prozessoren, die Künstliche Intelligenz oder Machine Learning unterstützen, oder Systeme für effizientes Energiemanagement gefragt. Aber ob sich die Elektronevolution weiter so rasant entwickelt, bleibt offen - wäre aber wünschenswert. □



WARUM DIE 11. GENERATION DER INTEL CORE PROZESSOREN DEN MARKT EROBERN WIRD

# NEUE WEGE BESCHREITEN

Parallel zum Intel Launch hat Congatec die 11. Intel Core Prozessorgeneration, Codename Tiger Lake, auf COM-HPC Size A und COM Express Compact Computer-on-Modules verfügbar gemacht. Hier die wichtigsten Gründe, warum OEM auf Module mit Prozessoren der 11. Intel Core Prozessorgeneration setzen sollten.

TEXT: Zeljko Loncaric, Congatec BILDER: Congatec; iStock, Heiko119

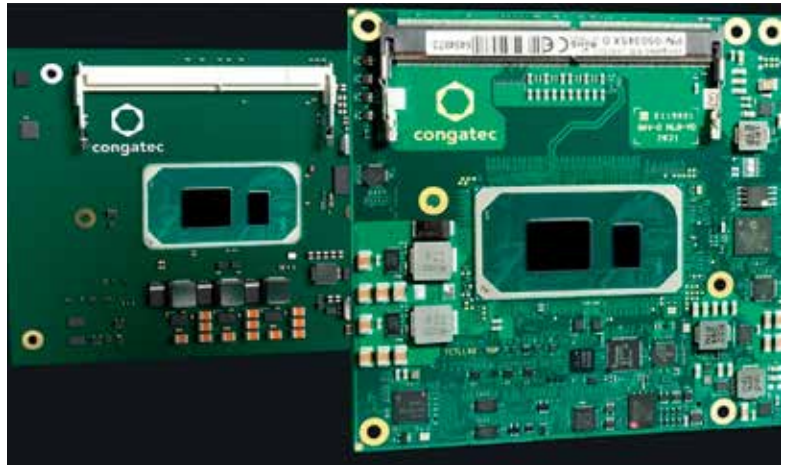
Der erste und vielleicht wichtigste Grund, auf die Low-Power High-Density Prozessoren der 11. Intel Core Prozessorgeneration zu setzen, ist die Tatsache, dass Endkunden immer das Neueste haben wollen. Selbst wenn sie die Verbesserungen im Grunde gar nicht voll ausnutzen können, wollen sie dennoch sicher sein, das Beste am Markt verfügbare ausgewählt zu haben. Aus diesem Grund ist es für OEM oftmals kaum mehr möglich, einen Launch auszulassen, um so NRE-Kosten zu sparen und den ROI zu erhöhen. Taucht nämlich ein Wettbewerber auf, der die Vorteile des neuen Prozessors ausspielen will, kann dies

beim Kunden schnell zu einer Fehleinschätzung der eigenen Innovationskraft führen.

## Die Prozessorperformance ist gestiegen

Der zweite Grund ist der enorme Performanceschub. Die bis zu 4 Cores der 11. Intel Core UP3 Prozessorgeneration bringen dem Embedded Markt nämlich bis zu 23 Prozent mehr Single-Thread-Performance und bis zu 19 Prozent mehr Multi-Thread-Performance im Vergleich zur Prozessoren der 8.

Auch bei Computer-on-Modules gilt der Grundsatz: Das neueste ist immer das Beste.



Intel Core Generation . Ein für Embedded Applikationen entscheidender Punkt ist die Tatsache, dass nun erstmals High-Speed Intel SoC mit Intel's SuperFin Technologie verfügbar werden, zu der neben der höheren Packungsdichte ein geringerer Stromverbrauch bei gleicher Performance beziehungsweise eine höhere Performance bei gegebener TDP gehört.

An weiteren performanceverbessernden Maßnahmen hat Intel zudem einen L1 Cache neu eingeführt. Er senkt beim Datenzugriff die Latenz signifikant und reduziert die Beanspruchung des L2 Caches, der von 256 kB pro Core auf 1,25 MB anwuchs, und des L3 Caches, der mit nun 12 MB 50% mehr Kapazität aufweist und Speicherzugriffe auf den mit der GPU geteilten Arbeitsspeicher deutlich beschleunigt, was uns zur GPU bringt, die der dritte gute Grund für die neuen Intel SoCs darstellt.

## Die Grafikleistung beeindruckt

Mit der 11. Generation die Intel Core Prozessoren feiert auch die neue Intel Graphics Premiere. Auch hier hat sich einiges getan. So profitiert die GPU-Architektur, die Intel Iris Xe Graphics nennt, ebenfalls vom 10 nm++ Fertigungsprozess. Dadurch bietet die Intel Iris Xe Graphics je nach Prozessor nun zwischen 48 bis 96 Execution Units. Damit profitieren Entwickler von einer rund 3x höheren Grafikleistung im Vergleich zu der 8. Generation der Intel Core Embedded Prozessoren. Damit können Intel Iris Xe Plattformen nun bis zu vier 4k Displays mit 12 bit Farbtiefe gleichzeitig mit Videosignalen versorgen. Bei 8k Auflösung sind es immerhin noch zwei Displays, die parallel gesteuert werden können.

## PCI Express der vierten Generation gibt Gas

Die 11. Generation liefert die ersten Embedded x86 Prozessoren mit nativem PCIe Gen 4.0 Support. Sie bietet über 4 Lanes die gleiche Datenrate, wie 8 PCIe Gen 3.0 Lanes, die über den Plattform Controller Hub für die Anbindung weiterer Peripherie ebenfalls zur Verfügung stehen. Mit PCIe Gen 4.0 können pro Lane und Richtung 2.048 MByte/s übertragen werden. Da PCIe vollduplexfähig ist, können insgesamt also 4.096 MByte/s übertragen werden, wenn man den Hin- und Rückkanal addiert.

Der neue Konnektor für COM-HPC ist speziell auf die Compliance-Anforderungen dieser neuesten High-Speed Schnittstellen ausgelegt und sogar schon für PCIe Gen 5.0 mit 32 GHz zertifiziert. Für COM Express hat congatec seine Module bereits mit einem Next-Gen COM Express Konnektor bestückt, der mechanisch voll kompatibel aber elektronisch leistungsfähiger ist. Er soll die Langzeitverfügbarkeit von COM Express auch für die Zukunft sichern. Wie leistungsfähig er ist, wird nach ausführlichen Tests veröffentlicht.

## USB4 für High-Speed Plug & Play

Neben PCIe Gen 4.0 stellen die Tiger Lake Prozessoren noch eine weitere, höchst innovative und leistungsfähige Schnittstelle zur Verfügung, die ebenfalls ein sehr guter Grund für die Wahl der 11. Generation der Intel Prozessoren ist: USB4. Diese neue Schnittstelle baut auf dem Thunderbolt 4 Protokoll von Intel auf. Somit ist es auch nicht verwunderlich, dass Intel von CPU-integriertem Thunderbolt mit Support für USB4 spricht.

COM+HPC <sup>™</sup> Client	COM Express Type 6
49x PCIe	24x PCIe
2x MIPI-CSI	2x SER/CAN
2x 25GbE KR	Gigabit Ethernet
2x BaseT (up to 10 Gb)	3x DDI, 1x LVDS/eDP
3x DDI, 1x eDP	HDA
2x SoundWire, I <sup>2</sup> S	4x USB3.0
4x USB4	8x USB2.0
4x USB2.0	4x SATA
2x SATA	SPI, I2C
eSPI, 2x SPI, SMB	ExpressCard
2x I <sup>2</sup> C, 2x UART	8x GPIO/SDIO
12x GPIO	

Die Interfaces von COM-HPC Client unterscheiden sich gegenüber COM Express Type 6 hauptsächlich durch Anzahl und Bandbreite der PCIe Lanes, der Ethernet-Schnittstellen und USB-Ports sowie den noch zu spezifizierenden erweiterten Remote Management Support.

Insgesamt unterstützen die Prozessoren bis zu 4x Thunderbolt 4 für die USB4 Integration. Jeder Thunderbolt Port stellt jeweils 4 PCIe Gen 3.0 Lanes mit einer Datenrate von 32Gbps bzw. 4.096 MB/s in jede Richtung zur Verfügung. Zudem können zwei dieser Ports DisplayPort Signale tunneln für 1x 8k oder 4x 4k Videosignale bei 10 bit Farbtiefe und 60 Hz Bildwiederholrate.

## In Hardware gegossener Virtualisierung-Support

Multitasking in Echtzeit ist eine wichtige Anforderung an IoT- und Edge-Devices. Hier unterstützt die 11. Generation hardwarebasierten Virtualisierungs-Support, was für Echtzeit-Hypervisor-Technologien eine attraktive Ergänzung ist. Dieser kann dabei direkt auf die Hardwarefunktionen der neuen Prozessoren aufsetzen, um kritische Echtzeitapplikationen – ohne irgendeine zusätzliche Latenz parallel zu anderen Multi-Purpose Betriebssystemen wie Linux und Windows – zu betreiben.

Die Intel Virtualization Technology der 11. Intel Core Prozessorgeneration unterstützt hierzu beispielsweise SR-IOV (Single Root I/O Virtualization). Damit können mehrere Apps, die in virtuellen Maschinen mit General Purpose Betriebssystemen (GPOS) gehostet werden, nativ auf eine I/O-Schnittstelle, wie zum Beispiel einer der 2,5 Gbps Ethernet-Schnittstellen zugreifen, was eine durchaus attraktive Funktion ist, da diese Schnittstelle ja nicht beliebig oft verfügbar ist.

## Maschinelles Sehen und Künstliche Intelligenz

Maschinelles Sehen und Verstehen wird mit der Verfügbarkeit der neuen Intel Core Architektur nochmals schneller, effizienter und einfacher umsetzbar. Schneller schon alleine wegen der deutlich gestiegenen Anzahl an Execution Units der Grafik.

KI und Deep-Learning-Inferencing werden aber auch auf den CPU-Kernen der 11. Generation deutlich beschleunigt. So unterstützen die Intel Core Prozessoren der 11. Generation den hocheffizienten AVX-512-Befehlssatz für leistungsfähige Vektor-Operationen mit 512 bit Breite. Hinzu kommt nun noch der Support für die Vector Neural Network Instructions (VNNI), die mit VPDPBUSD/S für INT8 und VPDPWSSD/S für INT16 vier neue Instruktionen für AVX 512 beinhalten. Ein effizienter Weg für erste Versuche mit Computervision und OpenVINO ist das Workload Consolidation Kit für visionbasierte Situational Awareness Applikationen.

## Sicher ist sicher

IIoT angebundene Edge-Devices sind ohne wirksame Sicherheitsfeatures nicht komplett. Ideal ist es, wenn das Fundament schon direkt in der Hardware verankert ist. Die drei wichtigsten wirklich neuen, hardwarebasierten Sicherheitsmaßnahmen sind Total Memory Encryption (TME), Control Flow Enforcement (CET) und Key Locker.

**Total Memory Encryption (TME):** TME nutzt eine hardwarebasierte, besonders sichere AES XTS Encryption Engine, die im direkten Datenpfad zwischen Prozessor und externen Speicherbussen liegt. Damit kann sie alle eingehenden und ausgehenden Daten zum System-on-Chip – also auch in Bezug auf die Grafikeinheit – on-the-fly mit einem 128-bit Schlüssel ent- und verschlüsseln.

**Control Flow Enforcement (CET):** CET erkennt und verhindert Datenabfluss durch böswärtigen Codeablauf. Zudem erkennt und verhindert CET auch böswärtige indirekte Sprungaufrufe oder sprungrorientierte Programmierung in der ausgeführten Software. Dadurch wird die Ausführung von schädlichem

Code verhindert, der beispielsweise über manipulierte Emails auf dem Rechner landet.

**Key Locker:** Dieser hardwarebasierter Micro-Handler schützt Verschlüsselungs-Keys über den neuen AES-NI Befehl ‚ENCODEKEY‘ und bietet eine gegenüber bislang verfügbaren Technologien beschleunigte Ver- und Entschlüsselung. Erst mit dem Key-Locker und Anwendungs-Schlüssel können Daten dekodiert werden.

### Managementsystem für verteilte Applikationen

Der vorerst letzte Grund für die neue 11. Generation sind noch komfortablere Remote-Management- Funktionen, die mit

dem Launch der neuen congatec Module verfügbar werden. congatec bietet hierzu eigene APIs und einen auf dem Carrier-board integrierbaren Board Management Controller an. Ergänzt wird diese Funktionalität durch Intel vPro integrierte Funktionen wie die Active Management Technologie. Sie ermöglicht ein durchgehendes, vom Betriebssystem unabhängiges Out-of-Band-Management. Im Zuge der COM-HPC Launches wird zudem auf Basis der PICMG-Spezifikationen ein erweitertes Remote Management Interface verfügbar. Dieses Interface wird gerade im PICMG Remote-Management Subkomitee erarbeitet. Es verfolgt das Ziel, einen reduzierten Teil des komplexen Intelligent Plattform Management Interface (IPMI) Funktionssatzes für das Remote-Management von Edge-Server-Modulen verfügbar zu machen. □

## Power

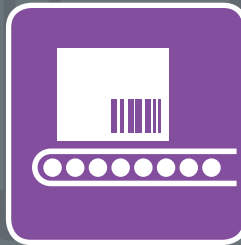
Electronics for



Charging Technology



Transportation



Logistics



Test & Automation



+ MORE

**DEUTRONIC**   
EDWANZ group

MIKROCONTROLLER-ENTWICKLUNGSBOARDS ALS EINPLATINENCOMPUTER NUTZEN

# Winzlinge ganz groß

Halbleiterlieferanten nutzen Evaluierungs- und Demo-Boards für die Entwicklung von Mikrocontroller-Applikationen. Der Verwendungszweck dieser Boards ist, dass sich Ingenieure mit dem Mikrocontroller vertraut machen und bei der Entwicklung von Hardware und Firmware helfen können. Da eine große Vielfalt solcher Entwicklungsboards zur Verfügung steht, wählen einige Ingenieure diese Boards zum Volumenkauf für den Einsatz in industriellen Anwendungen aus.

TEXT: Digi-Key BILDER: Infineon; iStock, gremlin

Während Entwicklungs-Boards zwar immer noch QS-geprüfte Halbleiter- und Hardware-Komponenten verwenden, die für den kommerziellen oder industriellen Einsatz bestimmt und getestet sind, müssen Ingenieure heute aber auch verstehen, dass Entwicklungs-Boards anders spezifiziert sind als industrielle SBCs, und welches Maß an Tests notwendig sind, bevor er ein Board für den Dauereinsatz genehmigt. Um diese Verständnis zu wecken, wird in diesem Beitrag erörtert, welche Einschränkungen diese Boards haben, wie ihre Eignung für die Zielanwendung richtig bestimmt werden kann und wel-

che Aspekte ein Ingenieur bei der Auswahl eines Entwicklungsboards für den dauerhaften Einsatz in einer Anwendung berücksichtigen muss.

## SBC-Qualitätssicherung in der Industrie

Industrielle Standard-SBCs werden oft zur Steuerung industrieller elektromechanischer Geräte sowie der Entwicklung von Internet of Things Systemen (IoT) und industriellen IoT-Knotenpunkten (IIoT) eingesetzt. Ein SBC ist bereits mit getesteten Komponenten bestückt

und wird mit einer vollständigen Dokumentation ausgeliefert. Ein kundenspezifischer SBC ist eine mögliche Option für den Einkauf, wenn das Volumen hoch genug ist und kein handelsüblicher SBC die benötigte Funktionalität zum richtigen Preis bietet. Allerdings kann eine ausgetestete Standardlösung trotzdem vorteilhafter sein, da sie eine schnelle Entwicklung und Markteinführung ermöglicht.

Hersteller von SBCs unterziehen neuen Boards einer langen Reihe strenger Qualitätskontrolltests, bevor sie das Design für die Produktion freigeben.



Speziell SBCs, die für den industriellen Einsatz entwickelt wurden, durchlaufen strenge Qualitätskontrolltests, um sicherzustellen, dass sie in der Zielanwendung zuverlässig funktionieren. Für eine übliche Industrieanwendung, die auf  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+85^{\circ}\text{C}$  ausgelegt ist, werden industrietaugliche Halbleiter und Hardware ausgewählt, die für diesen Temperaturbereich ausgelegt sind. Alle Komponenten sind auf einer Leiterplatte mit einem Material montiert, das ebenfalls in diesen Nenn-temperaturbereich arbeitet. Bei einigen Anwendungen kann eine konforme Beschichtung über den SBC aufgetragen

werden, um die Platine vor Feuchtigkeit, Staub und Umgebungspartikeln sowie vor dem Austreten von Chemikalien zu schützen.

Die initiale Qualitätssicherung eines neuen industriellen SBC umfasst Tests auf dem Prüfstand, der die oberen und unteren elektrischen Bemessungsgrenzen wie Strom und Spannung überprüft. Nach dieser grundlegenden Kontrolle durchläuft der neue SBZ dann eine umfassende und langwierige Qualitätssicherung. Hier werden die Prüflinge unter Lastbedingungen getestet, ob sie die angestrebten



## PERSÖNLICH.

Wir suchen die Nähe zu Ihnen und bieten jederzeit ein offenes Ohr, eine helfende Hand und gute Ideen.

### BIDIREKTIONALE HOCHLEISTUNGS-STROMVERSORGUNG.

Delta Elektronik  
SM-Serie 15 kW

**NEU!**  
Jetzt mit integrierter PV-Simulation



- ▶ integrierte Photo Voltaik (PV) Simulation
- ▶ Bidirektionale Leistungsstufe mit Netzzurückspeisefunktion
- ▶ Ausgangsspannung bis 1.500 V
- ▶ Wirkungsgrad bis 96 %
- ▶ Großer Eingangsspannungsbereich

### SPEISE- UND RÜCKSPEISE-SYSTEM.

Regatron TC.GSS



- ▶ Ausgangsspannung bis 1.500 V
- ▶ Modular einfach erweiterbar
- ▶ 20 oder 32 kW pro Modul

## Schulz-Electronic GmbH

Dr.-Rudolf-Eberle-Straße 2 · D-76534 Baden-Baden  
Tel.: +49 7223 96 36 0  
E-Mail: [vertrieb@schulz-electronic.de](mailto:vertrieb@schulz-electronic.de)  
Web: [www.schulz-electronic.de](http://www.schulz-electronic.de)



Beim KITXMC47RELAXV1TOBO1 Relax Kit von Infineon Technologies sind alle GPIOs bis zu den Kontaktlöchern der Leiterplatte herausgezogen. Es besitzt Ethernet- und USB-Anschlüsse und kann den Speicher über einen microSD-Kartensteckplatz erweitern.

Temperaturextreme wie Hitze und Kälte sowie unter extremer Feuchtigkeit und Vibration funktionieren. Der Hersteller des Industrie-SBC kann auch Stresstests durchführen, bei denen er tagelang die Probanden unter extremen Bedingungen betreibt. Jeder noch so kleine Fehler wird protokolliert und sorgfältig auf seine Ursache überprüft. Aufgetretene Ausfälle während der Testphase können dazu führen, dass Komponenten ausgetauscht oder der SBC neu konstruiert wird. QS-Prüfungen können Wochen oder Monate dauern. Erst wenn der SBC-Entwurf vollständig qualifiziert ist, gibt der Hersteller das Board endgültig zur Produktion frei. Jeder einzelne SBC, der sich jetzt in der Produktion befindet, wird am Ende der Produktionslinie zusätzlich noch Schnelltests unterzogen, die in der Regel weniger als eine Minute dauern.

Auch nach der Freigabe des SBC für die Produktion, hören die Tests nicht auf. Der Hersteller des industriellen SBC kann nach dem Zufallsprinzip einen SBC von der Produktion abziehen und einer vollständigen Qualitätssicherung auf vierteljährlicher oder jährlicher Basis unterziehen, um sicherzustellen, dass die Qualität aufrechterhalten wird. Oft sind diese QA-Ergebnisse für Kunden verfügbar. Darüber hinaus sendet der Hersteller aus Qualitätsgründen bei jeder Änderung des SBC, zum Beispiel beim Austausch

von Platinenkomponenten, eine technische Änderungsmitteilung (Engineering Change Notice, ECN) an seine Kunden.

### Entwicklungsboards für den industriellen Einsatz

Die von Mikrocontroller-Herstellern freigegebenen oder von Dritten gelieferten Entwicklungsboards werden weniger strengen Tests unterzogen als industrielle SBCs. Die Komponenten sind in der Regel kommerzieller Qualität, einige Boards enthalten jedoch auch Komponenten industrieller Qualität. Entwicklungsplatinen sind normalerweise nur für den Betrieb bei Raumtemperatur ausgelegt. Daher werden erste Prototypen von Entwicklungsplatinen nur bei Raumtemperatur getestet, aber dies ist je nach Hersteller sehr unterschiedlich. Man kann zudem auch davon ausgehen, dass diese Platinen nicht für Temperaturextreme, für hohe Luftfeuchtigkeit sowie für extreme Vibrations- und Schockbedingungen ausgelegt sind.

Das vorrangige Ziel bei der Entscheidung, welches Entwicklungsboard in einer industriellen Anwendung eingesetzt werden soll, ist die Risikominderung. Aus diesem Grund ist es wichtig, zunächst einen Blick auf den Hersteller des Boards zu werfen - insbesondere auf die EOL-Richtlinie (End-of-Life) des Herstellers und

die Geschichte der Entwicklungsboards. Das Letzte, was ein Ingenieur braucht, ist ein Volumeneinkauf einer perfekten Platine, die dann wegen eines EOL als eingestellt wird.

Bei der Entscheidung, ob eine Entwicklungsplatine in einer industriellen Anwendung eingesetzt werden soll oder nicht, sollten die Komponenten auf der Platine genauer betrachtet werden. Stellen Sie sicher, dass die Komponenten die richtige Temperaturklasse für die Zielanwendung aufweisen.

Wenn das Board in einer industriellen Umgebung mit geringen klimatischen Anforderungen eingesetzt werden soll, dann sind wahrscheinlich Komponenten in kommerzieller Qualität für die Anwendung ausreichend. Zudem sollten alle Steckverbinder oder andere zugehörige Hardwarekomponenten auf festen Sitz geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie fest montiert sind. Auch sollten alle nicht eingelöteten Schrauben aus Qualitätsgründen mit einem Schraubendreher kontrolliert werden - zu viel Spiel kann auf einen inkonsistenten QS-Prozess hinweisen.

Wenn Platinenkomponenten und die Konstruktion akzeptabel sind, dann ist es eine gute Idee, drei oder mehr Platinen gleichzeitig über einen Zeitraum von



mehreren Tagen unter hohen Temperaturen zu testen. Um eine gute Vorstellung von der Produktionskonsistenz zu erhalten. Zudem sollte jeder Testkandidat im Laufe der Zeit separat gekauft werden, so dass verschiedene Produktionslose bemustert werden können. Jeder Fehler verursacht Kosten und wenn der Hersteller den Fehler nicht ausnahmslos angemessen erklären kann, sollte ein anderes Entwicklungsboard beziehungsweise Hersteller gewählt werden.

## Fazit

Wenn der SBC in einer Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit verwendet werden soll, dann sollte die Platine in einer Umgebung mit angemessener Luftfeuchtigkeit getestet werden. Entwick-

lungsboards sind nicht für den Einsatz bei hoher Luftfeuchtigkeit ausgelegt. Eine konforme Beschichtung kann zum Schutz vor Feuchtigkeit auf die Leiterplatte aufgetragen werden, vorausgesetzt, dass Steckverbinder und elektrische Kontaktstellen sorgfältig vor der Beschichtung geschützt werden.

Erkundigen Sie sich auch beim Hersteller, ob er mit jeder Änderung an der Platine ein ECN verschickt. Häufig geschieht dies nicht mit Entwicklungsboards. Deshalb sollten alle gekauften Boards visuell auf Änderungen an Komponenten überprüft werden. Wenn die Karte in einer Umgebung mit hohen Vibrationen eingesetzt werden soll, sollte sie in einem Testrahmen montiert und einem Vibrationstest unterzogen werden.

Am Ende des Tests sollte es visuell auf Risse oder Verformungen untersucht sowie Schrauben auf festen mechanischen Sitz überprüft werden.

Mikrocontroller-Entwicklungsboards können als industrielle Anwendungsboards eingesetzt werden, wenn das Board sorgfältig ausgewählt und getestet wird, bevor es in der Zielanwendung eingesetzt wird. Der Ingenieur muss die Hardware vor der Verwendung strengen Tests unterziehen und den Hersteller sorgfältig auf die Lieferzuverlässigkeit einschließlich der EOL-Richtlinien prüfen. Durch die riesige Auswahl an Entwicklungssystemen kann ein Ingenieur durchaus ein geeignetes Board finden, das die interne QS für den Einsatz in einer industriellen Anwendung besteht. □



## CoaXPress® 2.0 – Doppelte Geschwindigkeit für die Bildverarbeitung zum halben Preis

Hochleistungsfähige und hochauflösende Kameras an schnelle Bilderfassungskarten anschließen

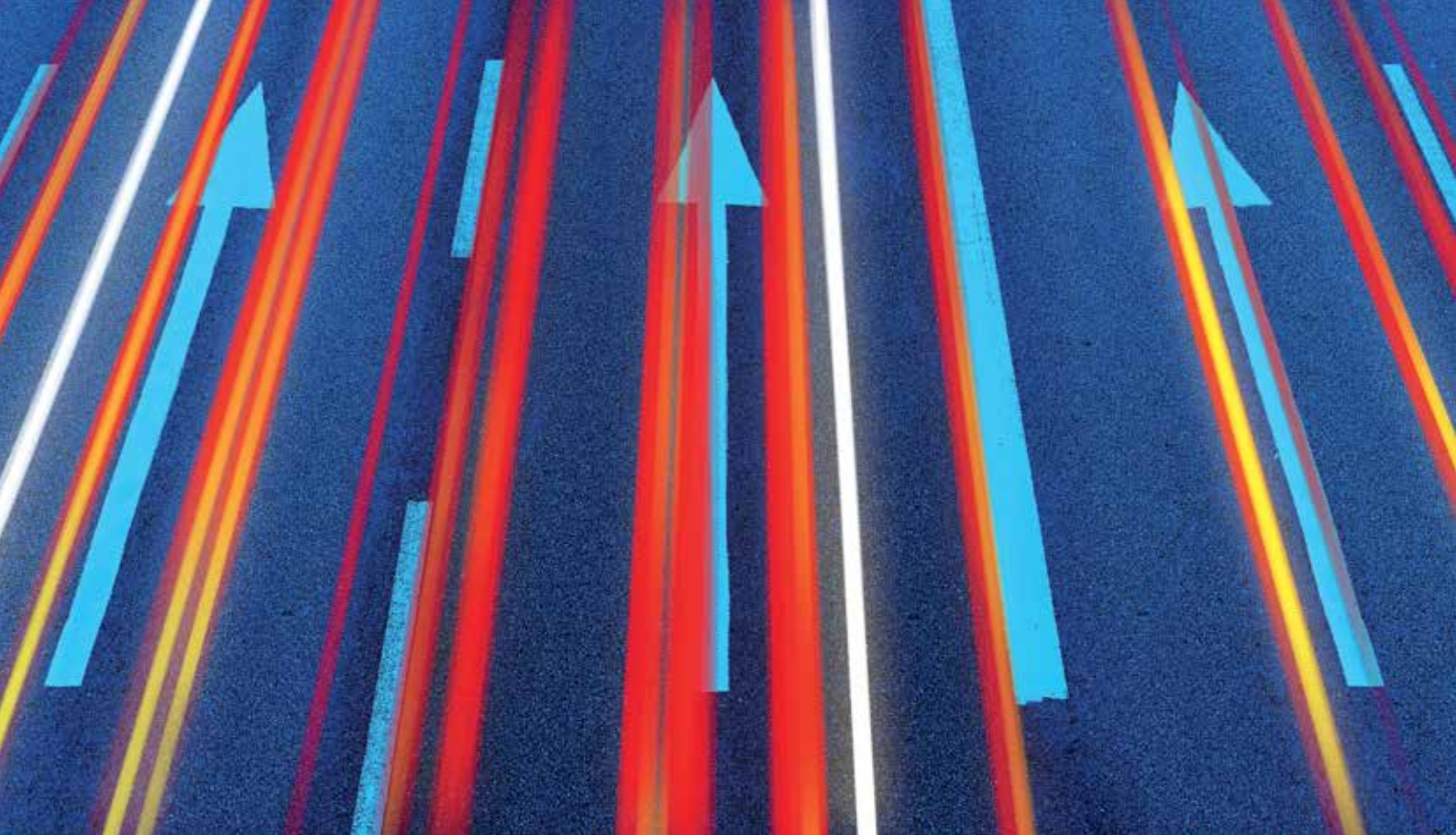
Die neuen CoaXPress-2.0-ICs von Microchip bieten beispiellose Geschwindigkeit, Leistungsfähigkeit und Flexibilität, um mit den neuesten Anforderungen in den Bereichen Industrie, Embedded-Systeme und Bildverarbeitung Schritt zu halten.

Durch die schnelle, präzise, leistungsfähige und latenzarme Bildgebung über ein einziges Kabel und über Entfernungen bis zu 40 m vereinfacht sich das Systemdesign und die Gesamtkosten sinken. Die integrierte Taktrückgewinnung von Microchip sorgt dafür, dass diese ICs alle CoaXPress-2.0-Frequenzen von CXP-1 bis CXP-12 mit Geschwindigkeiten bis zu 12,5 GBit/s unterstützen.

Die CoaXPress-2.0-Baureihe von Microchip ist eine echte All-in-One-Lösung und umfasst einen integrierten Equalizer, einen Kabeltreiber, eine Funktion zur Prüfung der Signalintegrität und Taktrückgewinnung in einem einzigen 16-poligen Gehäuse.

[www.microchip.com/CoaXPress2](http://www.microchip.com/CoaXPress2)





NEUE MOBILITÄTS-SERVICES MIT KI, BIG DATA- UND CLOUD COMPUTING

## Die Wegbereiter für Smart Cities

Mit dem Auto am Zielort angekommen – und jeder Parkplatz ist besetzt. Diese Alltagssituation kennt fast jeder und aufgrund kontinuierlich wachsenden Verkehrsaufkommens in urbanen Räumen ist die Suche nach einer Lösung ein allgegenwärtiges Thema. OEMs und Zulieferer arbeiten bereits seit Jahren daran, dass der Fahrer künftig beispielsweise rechtzeitig über freie Parkplätze in der Nähe seines Ziels informiert wird. Als Entwicklungspartner der Automobilindustrie setzt sich auch die ASAP Gruppe mit diesem Thema auseinander und hat vor einigen Jahren das interne Entwicklungsprojekt ‚Digital Automotive Services‘ (DIAS) angestoßen. Das Ziel: nachrüstbare Systeme, kombiniert mit intelligenten Services – um dem Fahrer unter anderem die Parkplatzsuche zu ersparen.

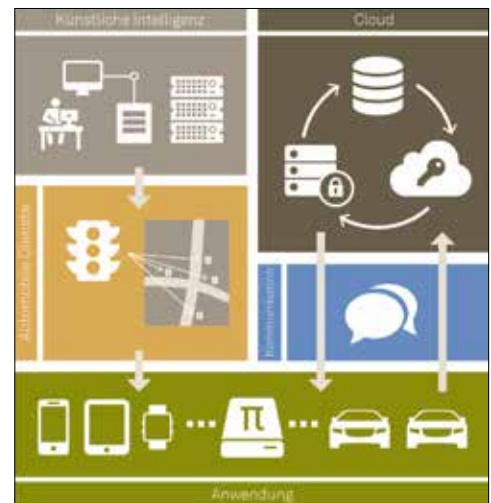
TEXT: Sebastian Heinemann und Martin Kreyling, ASAP BILDER: ASAP, iStock, olaser

Im DIAS-Projekt beschäftigt sich ASAP mit dem kontinuierlichen Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und einem hausinternen Back-End sowie der Modifikation und Nutzung der gewonnenen Schwarmdaten, um daraus neue Services für den Fahrer zu generieren. Für das Projekt hat das Unternehmen die eigene Fahrzeugflotte mit intelligenten Sensoren ausgestattet. Durch den Einsatz von Methoden wie Künstlicher Intelligenz, Big Data- und Cloud Computing-Technologien

liefern die gewonnenen Schwarmdaten neue Erkenntnisse und sind Wegbereiter für künftige Mobilitätslösungen zur Realisierung von Smart Cities.

### Neue Mobilitäts-Services durch Schwarmdaten

Ziel von DIAS ist es, digitale Services und Funktionen rund um das Fahrzeug kundenspezifisch anbieten zu können. Das



Der Aufbau der Architektur und die Visualisierung der Zusammenhänge im DIAS-Projekt.

Entwicklungsprojekt liefert hierfür Entscheidungsgrundlagen für Algorithmen und IT-Infrastrukturen im Bereich Connected Cars. Im Entwicklungsprojekt wird sich mit verschiedenen Forschungsbereichen auseinandergesetzt: zum einen zählt hierzu die Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Technologien wie Big Data oder Cloud Computing. Der Gewinn neuer Erkenntnisse bei der Zusammenführung der Daten aus unterschiedlichen Fahrzeugen, beispielsweise das Ableiten eines realistischen Fahrermodelles aus Geschwindigkeitsprofilen verschiedener Fahrer, stellt einen weiteren Bereich dar. Zudem wird an der Entwicklung von Location Based Services gearbeitet, indem Kartendaten mit Fahrzeug- und Umfelddaten angereichert werden.

Das DIAS-Projekt beschäftigt sich darüber hinaus mit dem Einsatz von Methoden Künstlicher Intelligenz, damit das Fahrzeug Objekte wie beispielsweise Schilder, andere Fahrzeuge oder Fußgänger sowie komplexe Verkehrssituationen erkennen kann. Dadurch können neue ‚Points of Interest‘ (POI) automatisch kartographiert und in geeigneten Anwendungen wie einem Flottenmanagement angezeigt werden. Dabei wird auch untersucht, welche Konfidenz den erkannten POIs zugeteilt werden kann, also wie vertrauenswürdig die gewonnene Information ist: hierfür wird etwa festgelegt, wie oft eine Baustelle erkannt worden sein muss, um die automatische Kartographierung beziehungsweise das Entfernen des POI auszulösen.

Für die Umsetzung des Projektes hat ASAP die eigene Fahrzeugflotte an den Standorten Ingolstadt und München mit intelligenten Sensoren ausgestattet und die benötigte IT-Infrastruktur aufgesetzt. So werden Daten aus den Fahrzeugen an ein Back-End geschickt und anschließend in aufbereiteter Form den Nutzern der Services wieder zur Verfügung gestellt. Mit den gewonnenen Schwarmdaten wird Wissen über sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten von Algorithmen im Bereich Machine Learning sowie in der Objekterkennung erlangt. Zusätzlich las-

sen sich damit Big Data Technologien evaluieren und hinsichtlich möglicher Einsatzzwecke für Kundenprojekte analysieren.

## Architektur des DIAS-Projekts

Im Entwicklungsprojekt DIAS wurde zunächst die Infrastruktur zur Erhebung, Übermittlung, Verwaltung sowie Auswertung von Daten erarbeitet und umgesetzt. Diese bildet die

# 1 PARTNER

## IHR SPEZIAL-DISTRIBUTOR FÜR STECKVERBINDER

...DISTRIBUTION AS IT SHOULD BE.



Die grafische Darstellung der aufgezeichneten Daten im DIAS-Projekt.

Grundlage zur Evaluierung möglicher Einsatzzwecke der gewonnenen Schwarmdaten und zu einer Rapid Prototyping-Umgebung, um neue Services unkompliziert praxisnah umzusetzen. Dazu wurden Technologien und aktuelle Frameworks aus den Bereichen Big Data und Cloud Computing implementiert. In der untenstehenden Grafik werden die hierfür aufgebaute Architektur und Zusammenhänge innerhalb des DIAS-Projekts veranschaulicht:

- Devices: Erfassung der Daten aus dem Fahrzeug und dem Umfeld, wie zum Beispiel der aktuellen Fahrzeugschwindigkeit, Fahrerinteraktionen und Tempolimits
- Communication: Verschlüsselte, kontinuierliche Kommunikation zwischen Devices und Cloud
- Cloud: Für das Projekt aufgesetzte IT-Infrastruktur
- Intelligence: Auswerten der erfassten Daten mit unterschiedlichen Ansätzen, beispielsweise Bildverarbeitung, mathematische Modelle oder Methoden aus dem Bereich des Machine Learnings
- Automotive Services: Neue Mobilitäts-Services mit Mehrwert für den Fahrer

Die in den Fahrzeugen eingesetzten Devices wurden zunächst auf Grundlage eines Raspberry Pi entwickelt. An das Device wurden unterschiedliche Sensoren wie Kamera oder GPS-Empfänger angebunden. Des Weiteren wurde eine Hardware entwickelt, mit deren Hilfe Fahrzeugbusssysteme ausgelesen werden können. Als Middleware kommt ROS (Robot Operating System) zum Einsatz. Diese ermöglicht eine standardisierte Verwaltung und Kommunikation der einzelnen Softwarefunktionen auf dem Device. Die Verteilung von Softwareupdates und Konfigurationen wird über Puppet realisiert. Damit lassen sich verschiedene Messkampagnen zentral steuern.

Die Kommunikation zur Cloud ist verschlüsselt und über ein Zertifikatsmanagement abgesichert. Während die Aufzeichnung

von Fahrzeug- und GPS-Daten kontinuierlich verläuft, werden Kameradaten nur über spezielle Trigger in der Software aufgezeichnet und in das Backend übertragen. Diese Trigger werden durch die im Device laufende Objekterkennung, beispielsweise eine Verkehrsschilderkennung, ausgelöst. Um LTE-Datenvolumen einsparen zu können, wurde ein Burst-Modus als ROS-Node implementiert. Somit können bestimmte Daten, wie zum Beispiel Bilder oder Umgebungsinformationen, erst bei einer bestehenden WLAN-Verbindung an einem der Unternehmensstandorte übertragen werden. Bestimmte Fahrzeugsignale werden kontinuierlich von den Fahrzeugen an die Cloud übermittelt. Somit sind die Entwickler in der Lage, auf den jeweiligen Einsatzzweck angepasste Messkampagnen mit Live Daten und solchen mit eher statischen Informationen durchzuführen.

In der Cloud werden die Daten ebenfalls mittels ROS-Knoten empfangen und aufbereitet. Anschließend werden die Daten in NoSQL-Datenbanken persistiert. Jedes Element der Cloud läuft in einem Docker-Container – dadurch ist es einfach möglich, ein Load Balancing durchzuführen und die zukünftige Skalierbarkeit sicherzustellen. Empfangene Bilddaten werden zur Analyse an die Intelligence weitergeleitet, wofür ein GPU Cluster zum Einsatz kommt. Erkannte Objekte werden mit bereits vorhandenen Daten verifiziert, anschließend fusioniert und in die Datenbank geschrieben. Somit kann für jedes Objekt eine Konfidenz erstellt werden, welche angibt, wie sicher das Objekt existiert. Dies wird insbesondere benötigt, um auf Veränderungen in der Umwelt (Straßenbau/-führung, Infrastruktur) reagieren zu können.

Die Datenbank bietet eine einheitliche Schnittstelle zur flexiblen Datenauswertung und -aufbereitung für die Services an. So können zum Beispiel alle erkannten Objekte als statische und dynamische POIs in einer Karte visualisiert werden. Die Services können die Daten auch nach ihrer Konfidenz filtern

Die Anreicherung von Kartendaten mit den gewonnenen Fahrzeug- und Umfelddaten.



und nur jene verwenden, die eine für den Service ausreichend hohe Konfidenz besitzen. Neben der Auswertung von Daten liegt ein weiterer Fokus der Intelligence des DIAS-Projektes darauf, die bestehenden Modelle zu verbessern oder neue Modelle aufzubauen. Hierzu werden die gewonnenen Daten durch die Entwickler aufbereitet und zum Training, Evaluieren und Testen verwendet. Aus neuen Modellen können anschließend auch weitere Services entwickelt werden. Des Weiteren können durch Methoden aus dem Bereich des Deep Learnings auch Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Datenquellen gefunden werden und die Zusammenhänge anschließend näher untersucht werden.

## Aus Schwarmdaten neue Services kreieren

Durch den Einsatz verschiedener Methoden – klassische Algorithmen aus der Bildverarbeitung sowie Methoden des Machine Learning – sind die Entwickler beispielsweise in der Lage, anhand der gewonnenen Schwarmdaten Lichtsignalanlagen zu erkennen. Neuronale Netze werden von ASAP hierfür mit den Daten aus den Fahrzeugen gespeist und auf bestimmte Situationen trainiert. Dann erfolgt die Validierung des Lernprozesses der Künstlichen Intelligenz: das neue Netzwerk wird an die Fahrzeuge gesendet – dort wird die Güte des trainierten Algorithmus geprüft, indem die Erkennungsraten des Systems für die neu antrainierten und ähnliche Situationen im Straßenverkehr ermittelt werden.

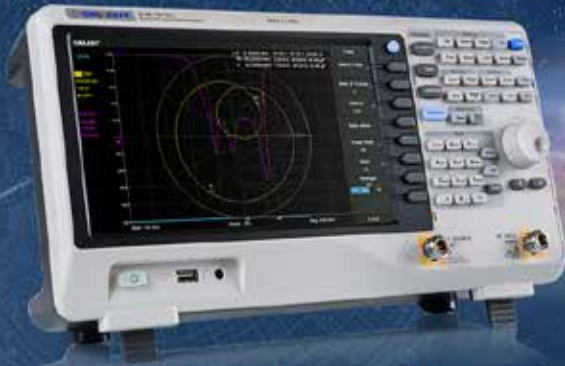
Dabei werden auch Erkenntnisse darüber gewonnen, in welcher Form die Trainingsdaten aufbereitet werden müssen, damit die Algorithmen relevante Situationen künftig effizienter erkennen können. Lichtsignalanlagen können bereits als POIs automatisiert im Datenbanksystem hinterlegt und dort mit weiteren Informationen verknüpft werden. So können Karten mit verschiedensten Informationen angereichert und Live-Modelle

erstellt werden, in denen unterschiedlichste Details – Standorte der Fahrzeuge, Live-Bewegungen inklusive Fahrzeugsignalen sowie Standorte von Ampeln – abgebildet sind.

Durch die Verbindung herkömmlicher Technologien mit Methoden Künstlicher Intelligenz ergeben sich im Entwicklungsprojekt DIAS neue Erkenntnisse. So werden beispielsweise Bildverarbeitung zur Schilderkennung mit Machine Learning kombiniert und dadurch POIs für die Live-Modelle identifiziert: angelernte Algorithmen erkennen dabei etwa, wenn viele Fahrzeuge an einer Stelle abbremsen und die Spur wechseln – ein Hinweis auf eine mögliche Baustelle. In Kombination mit der Schilderkennung lassen sich Gefahrenzonen so künftig noch eindeutiger identifizieren. Mithilfe von Machine Learning werden aus den Schwarmdaten zudem realistische Fahrermodelle generiert. Verschiedenste Informationen über ein Fahrverhalten – wann und warum bremst der Fahrer, wie stark bremst er und mit welcher Geschwindigkeit fährt er in relevanten Szenarien – fließen darin ein. Solche Fahrermodelle dienen beispielsweise zu Testzwecken im Bereich der virtuellen Absicherung.

## Smart Cities und autonomes Fahren

Fahrerlose Autos, die selbständig navigieren, intelligent und vernetzt sind – durch neue Erkenntnisse aus dem DIAS-Projekt kommt ASAP diesem Ziel einen großen Schritt näher: qualitativ hochwertige, eindeutige Karten sind eine der Grundvoraussetzungen für Autonomes Fahren. Die Live-Modelle, in denen Gefahrenstellen und viele weitere Informationen automatisiert und zuverlässig kartographiert werden, können dafür eingesetzt werden. Künftig können Fahrern dadurch je nach Verkehrslage und Verkehrsvoraussage beispielsweise optimale Routen vorgeschlagen werden, bevor eine intelligente Parkplatzsuche sie ohne weite Umwege zu einem freien Parkplatz am Zielort führt. □



SVA1000X Spectrum & Vector  
Network Analyzers

- Spec. An. Freq. Range: 9 kHz - 7.5 GHz
- VNA Freq. Range: 100 kHz - 7.5 GHz
- Measure  $S_{11}$  /  $S_{21}$
- Antenna Test and Cable Fault Location
- Touch Screen and Web control

BRIDGE THE  
GAP TO  
YOUR SOLUTION

## Messtechnik für optimierte Wireless Connectivity

Die Integration von Funkmodulen ist heutzutage einer der wichtigsten Trends am Markt. Dies verändert die Anforderungen an die Messtechnik enorm und führt zu einer rasant wachsenden Bedeutung der Hochfrequenzmesstechnik.

TEXT + BILD: Siglent Technologies

Verschiedene Marktreports prognostizieren für den Bereich „Wireless Connectivity“ in den nächsten Jahren ein durchschnittliches jährliches Wachstum (CAGR) von 13 bis 15 Prozent. Die momentan allgegenwärtigen Themen 5G, Digitalisierung, Connected-Drive, SmartX, (I)IoT, etc. gelten als die Treiber für diese vorhergesagten Steigerungen. Die vermehrte Integration von Funkkommunikationsschnittstellen und die Weiterentwicklung der Funkübertragungstechnologien und die Definition von neuen Frequenzbändern verändern die Art des Testens und den Messaufwand signifikant. Daraus ergibt sich, dass die Hochfrequenzmesstechnik weiter schnell an Bedeutung gewinnen wird. Der Spektrum Analysator wird, als Äquivalent zum Oszilloskop, ein Standardmessgerät in jedem Labor. Siglent Technologies hat seine erste HF-Messgeräteserie (Spektrum Analysator SSA3000X) 2015 auf den Markt gebracht. Drei Jahre später folgte ein HF-Signalgenerator.

Beide Geräte, mit einer maximalen Frequenz von 3.2 GHz, wurden erfolgreich im Markt platziert und werden auch heute noch in vielen Standardanwendungen eingesetzt. In dem sich dynamisch entwickelnden Markt haben sich in der Zwischenzeit die Anforderungen an Funktionalität und Bandbreiten stark verändert, sodass 3.2 GHz und der vorhandene Funktionsumfang der bestehenden Serien für moderne Anwendungen nicht mehr ausreichen. Diese Veränderungen am Messtechnikmarkt wurden frühzeitig erkannt und entsprechende Entwicklungsprojekte gestartet.

Im Jahr 2019 wurde die neue Plattform der Spektrum Analysatoren (SSA3000X Plus) eingeführt. Diese Plattform punktet mit verbesserten Spezifikationen, einer modernen Bedienphilosophie und einem erweiterten Funktionsumfang. Ebenfalls 2019 konnte Siglent ein, in der Form, bis dato noch nicht am Markt verfügbares Gerät vorstellen. Die SVA1000X Serie ist Hybridgerät aus Spektrum Analysator und Vektornetzwerkanalysator. Dieses Messinstrument ist z.B. das ideale Werkzeug für die IoT-Gerät-Entwicklung, denn es können Anwendungen wie Antennenvermessung und -anpassung, Signalanalyse oder auch EMV-Vortests mit einem preisleistungsstarken Gerät durchgeführt werden. Knapp ein halbes Jahr später wurden beide Serien auf die Bandbreite von 7,5 GHz erweitert.

Ebenfalls im ersten Halbjahr 2020 wurde noch eine neue Serie von Vektorsignalgeneratoren (SSG5000X-V) bis 6 GHz und eine Real-Time Spektrum Analysator Serie mit Bandbreiten von 3,2/5,0 und 7,5 GHz eingeführt. Die bestehende Spektrum Analysator Serie SSA3000X Plus wurde kürzlich auch noch nach unten hin (1,5 GHz) erweitert. Gute Marktforschung und Bedarfsanalyse, gefolgt von einer optimierten Projektplanung und einem motivierten Entwicklungsteam machten es möglich innerhalb von ca. einem Jahr das HF-Portfolio auf den aktuellen Stand zu bringen. Mit all den neu eingeführten Messgeräten kann Siglent heute den größten Teil der Sub-6-GHz Anwendungen adressieren. □

## Kontakt

Brandner Leistungselektronik GmbH  
Ernst-Abbé Straße 25  
72770 Reutlingen  
T +49 7121 91290  
info@brandner-rt.de  
www.brandner-leistungselektronik.de

## Qualitätsmanagement

Zertifiziert nach ISO 9001:2015

## Unser Herz schlägt für Leistung

Seit 50 Jahren entwickeln und produzieren Unternehmen der Brandner-Gruppe speziell auf Kundenwünsche ausgerichtete Stromversorgungen. Auf Grundlage dieser jahrelangen Erfahrung kann Brandner Leistungselektronik ein großes Portfolio an Standardgeräten, sowie speziell nach Kundenspezifikation entwickelte Sonderausführungen anbieten.

### UNSERE STÄRKEN AUF EINEN BLICK

- Schnelle und innovative Entwicklung neuer Projekte durch unser eingespieltes Team
- Möglichst kleine Designs, denn Größe ist ein Kostenfaktor
- Schock- und vibrationssichere Wandler durch moderne Vergusstechnologie
- Vom Prototyp zur Serie, Brandner Leistungselektronik bietet Ihnen alles aus einer Hand

### ZIELMÄRKTE

- Brennstoffzellentechnik
- E-Mobilität
- Energieversorgung
- Luft- und Raumfahrt
- Marine
- Maschinenbau
- Medizin
- Messtechnik
- Telekommunikation
- Wasseraufbereitung



90kW Batterielader für Wasserstofffahrzeug

## Brennstoffzellenwandler der neuesten Generation

Vor rund 20 Jahren hat Brandner mit der Entwicklung und Produktion von Brennstoffzellenwandlern begonnen. Die ersten Module waren Step-Up und Step-Up-Down Wandler im Leistungsbereich von 4-30kW mit Luftkühlung. Inzwischen haben sich die Anforderungen jedoch geändert. Die heute am häufigsten angefragte Technik sind der Step-Up und Wandler für größere Leistungen mit Potenzialtrennung.

Um die Entwicklungszeit so kurz wie möglich zu halten und somit Kosten zu sparen, hat Brandner Leistungselektronik ein Modulsystem für die unterschiedlichsten Topologien entwickelt. Jedes Modul besteht aus mehreren Stufen, so dass Module mit einem Leistungsbereich von 3kW-40kW kurzfristig realisiert werden können. Diese sind durch Verschaltung zu Einheiten mit beliebiger Leistung, Strom und Spannung kombinierbar. Um die internen Kondensatoren zu entlasten, arbeiten die einzelnen Stufen phasenverschoben. Die Steuerung der Wandler kann analog oder per CAN-Schnittstelle erfolgen.

Darüber können nicht nur Ströme und Spannungen gemessen und programmiert werden, auch Optionen wie Vorladung mit Überbrückung, Temperatur, Reglerüberwachung und ON/Off stehen zur Verfügung. Durch die neu integrierten Flüssigkeitskühler werden die Halbleiter optimal gekühlt

(ca. 15°C über Kühlflüssigkeit), ohne das Volumen der Wandler zu vergrößern.

## Fahrzeugwandler und Batterielader weiterentwickelt

Neben den umfangreichen Möglichkeiten für Brennstoffzellenwandler wurde das Programm der Fahrzeugwandler weiter ausgebaut. Viele Fahrzeugwandler (SV-Serie) sind zudem als DC/DC Batterielader (BC-Serie) verwendbar. Die Wandler beider Serien sind resistent gegen Schock, Vibration, Feuchtigkeit, Temperatur, Staub sowie mechanische Einflüsse.

Der Leistungsbereich erstreckt sich von 50 - 3.500W, Eingangsspannungen sind von 9 - 900V und Ausgangsspannungen bis einige 100V möglich. Serienmäßig erfolgt die Kontaktierung über Molex Minifit Senior Stecker. Für Wandler mit höherer Schutzklasse (IP6k9k) oder für höhere Ströme werden die Geräte mit Kabelausführung oder Sondersteckern angeboten.

## Serienmäßig weitergedacht

Integrierte Funktionen wie Übertemperaturabschaltung, Einschaltstrombegrenzung, Kurzschlusschutz, Funktions-LEDs, Sicherheitsregler und On/Off (Klemme 15) erhöhen die Funktionssicherheit und die Einsatzmöglichkeiten. Alle Wandler werden serienmäßig mit Kontaktkühlung produziert, können jedoch auch mit Rippenkühler angeboten werden. □

INTERVIEW ÜBER PUSH-PULL-STECKVERBINDER M12

# „Endlich Einigkeit bei M12 PushPull?“

Nachdem Steckverbinder-Hersteller bei M12 PushPull-Verriegelungen lange verschiedene Ansätze verfolgt haben, bringt die IEC 61076-2-010 endlich ein branchenweit einheitliches System. Diese Meinung vertreten Dirk-Peter Post, Head of Global Product Management Circular Interface Connectors, Harting Electronics, und Jürgen Sahm, Senior Specialist Product Marketing Circular Connectors, Phoenix Contact, im Interview.

TEXT: Dirk-Peter Post, Harting Electronics und Jürgen Sahm, Phoenix Contact BILDER: Harting Electronics, Phoenix Contact

**Es wird derzeit viel über neue Schnellverriegelungssysteme gesprochen. Welche Neuigkeiten gibt es für Rundsteckverbinder M12?**

**Sahm:** Dieses Thema wird seit Jahren im Markt diskutiert. Verschie-

Der Wunsch nach einem einheitlichen, standardisierten System ist aber nie verstummt und heute aktueller denn je.

Der neue Ansatz M12 Steckverbinder mit Push-Pull-Schnellverriegelung bietet jetzt das Potenzial für einen

**Welche Vorteile bietet mir eine Push-Pull-Verriegelung beim M12 Steckverbinder?**

**Post:** Die Verriegelung mittels Push-Pull bringt eine hohe Zeitersparnis von circa 80 Prozent beim Anschließen der Automatisierungskomponenten, da ein Verschrauben nicht mehr erforderlich ist. Auf das Jahr hochgerechnet lassen sich so enorme Einsparpotenziale in der Montage realisieren. Durch das verbesserte Handling können Geräteports zudem kompakter angeordnet werden, was dem Wunsch nach Miniaturisierung und wirtschaftlicher Verkabelung entspricht.

Neben der Zeitersparnis entfällt die Überprüfung des korrekten Anzugsmoment der Verriegelung mittels Drehmomentschlüssel. Der Anwender erhält ein akustisches Feedback, das die korrekte Verriegelung anzeigt. Somit haben wir eine einfache, schnelle und sichere Verriegelung.

dene proprietäre Lösungen haben dabei punktuell zu Erfolgen geführt, ein Marktstandard konnte in der Vergangenheit jedoch nicht erzielt werden.

herstellerübergreifenden Marktstandard Die Reichweite einer einheitlichen Technologie ist immens und bedeutend für viele Zweige der Industrie.

**Sie haben den Wunsch des Marks nach einem standardisierten System angesprochen. Wie sieht es mit einem normierten Standard für M12 mit Push-Pull aus?**



*„Die Verriegelung mittels Push-Pull bringt eine hohe Zeitersparnis, da ein Verschrauben nicht mehr erforderlich ist.“*

Dirk-Peter Post, Head of Global Product Management Circular Interface Connectors, Harting Electronics



## STECKVERBINDER UND KABELKONFEKTIONIERUNG AUS EINER HAND



**JETZT**  
IHRE LÖSUNG  
ANFRAGEN!

- + Ein Ansprechpartner für das komplette System
- + Große Bandbreite an Standardkabeln und Zubehör verfügbar
- + Umspritzung in Silikon, Hotmelt- und Hochdruckverfahren
- + Muster-, Kleinserien- und Großserienfertigung
- + Kundenspezifisches Labeling und Kabelbedruckung möglich

[cable-assembly@odu.de](mailto:cable-assembly@odu.de)

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

**Sahm:** Es gibt eine Norm, die sämtliche Ausführungsformen für einen M12-Push-Pull-Standard beschreibt. Die IEC 61076-2-010 beschreibt sowohl eine Innen- als auch eine Außenverriegelung mittels Push-Pull. Sie enthält damit alle Varianten, die für eine durchgängige Systemlösung im Umfeld der Automatisierungstechnik Anwendung finden.

Somit kann die IEC 61076-2-010 als Erweiterung des bewährten M12-Standards mit Schraubverriegelung gesehen werden, wie er in der Basisnorm IEC 61076-2-101 beschrieben wird. Der Clou ist, dass die einzige Änderung zum etablierten M12 darin besteht, dass das M12-Gewinde um einen Einstich ergänzt wird und gleichzeitig die bewährten Eigenschaften des M12-Vollgewindes beibehalten werden. Dadurch können die Geräte mittels eines sogenannten M12-Duo-Ports universal ausgerüstet werden und sind zukünftig wahlweise mit Push-Pull oder mit den am Markt weit verbreiteten M12-Schraubsteckverbindern anschließbar, also beide Anschlüsse sind möglich. Sogar Leitungsverlängerungen durch fliegende Push-Pull-Kupplungen können mit marktüblichen Standardkomponenten umgesetzt werden.

**Gibt es auch noch weitere Konzepte und Normen zum Thema M12-Push-Pull?**

**Post:** Neben der IEC 61076-2-010 gibt es auch noch die IEC 61076-2-012, die eine Push-Pull-Innenverriegelung beschreibt. Die -012 entstand aus Konzepten vorhandener, nicht genormter PP-Industriesteckverbinder, die in das M12-Format hinein konstruiert wurden. Deshalb gibt es keine homogene Integration in die M12-Welt.

**Wie unterscheiden sich diese Normen im weiteren Vergleich?**

**Sahm:** Obwohl beide Normen dem gleichen Zweck der Schnellverriegelung dienen, sind sie doch sehr verschieden. Während die IEC 61076-2-010 auf dem Vollgewinde aus der Ursprungsnorm IEC 61076-2-101 basiert und somit den Weltstandard für Automatisierungskomponenten in seiner bekannten Form unangetastet lässt, wurde bei der IEC 61076-2-012 das Gewinde durch drei Segmente unterbrochen. Die Gewindeunterbrechungen sind notwendig, damit die drei Rasthaken des Kabelsteckers durch das Gewinde in die Rastposition eintauchen können. Solche Systeme



Stecksysteme sind für unterschiedliche Anwendungsgebiete ausgelegt.

erfordern, dass die Winkelzuordnung zwischen Push-Pull-Mechanismus und Kontaktträger bei der Geräteintegration sehr genau eingehalten wird, da sonst der Push-Pull-Steckverbinder blockiert und nicht mehr in den Port steckbar ist.

Gerätehersteller besonders einfach. Die Gerätesteckverbinder sind genauso wie beim bewährten M12-Standard rotations-symmetrisch ausgelegt, wodurch die Push-Pull-Mechanik des Geräteports nicht zur Kodierung des M12-Kontakt-

Design-in-Anforderungen konsistent, sie arbeiten sozusagen im Gleichschritt. Das geht soweit, dass ein herkömmlicher M12-Port mit Standardgewinde – ohne konstruktiven Eingriff in die Gerätekonstruktion – durch einen kompatiblen Duo-Port mit Push-Pull ausgetauscht werden kann und das sogar nachträglich bei bestehenden Gerätekonzepten.



*„Proprietäre Lösungen mit erhöhtem Aufwand beim Design-in haben heutzutage keine Chance in der Industrie.“*

Jürgen Sahn, Senior Specialist Product Marketing Circular Connectors, Phoenix Contact

Hinzu kommen noch weitere Vorteile, beispielsweise dass die Push-Pull-Verriegelungselemente in Kunststoff oder Metall ausgeführt werden können. Dadurch sind kostengünstige Push-Pull-Steckverbinder aus Kunststoff herstellbar, die in erweiterten Applikationsbereichen wie Agrar- oder Chemieindustrie einsetzbar sind.

**Gibt es eine Tendenz, welche Norm von den etablierten großen M12-Herstellern unterstützt wird und warum?**

**Post:** Ja, die gibt es. Die acht für M12-Steckverbinder etablierten Hersteller Weidmüller, Conec, Escha, Molex, Murrelektronik, Binder, Harting und Phoenix Contact haben sich für die Unterstützung der IEC 61076-2-010 ausgesprochen. Die Hauptgründe dafür sind die herstellerübergreifende Funktionssicherheit und wirtschaftliche Herstellbarkeit durch die Nähe zur Basisnorm -101

Bei der Lösung auf Basis der IEC 61076-2-010 ist keine Gewindeunterbrechung erforderlich, da die Rastkontur an den Anfang des M12-Gewindes gelegt wurde und als Einstich auf einfache Art bei der Gewindeherstellung im Standardprozess realisiert werden kann. Das macht das Design-in für den Ge-

trägers ausgerichtet werden muss. Dies gibt dem Gerätehersteller einen hohen Freiheitsgrad, die Kabelabgänge der Ports einfach und vor allem wirtschaftlich zu gestalten.

Die M12-Basisnorm -101 und die Push-Pull-Norm -010 sind auch bezüglich der



Normen beschreiben den exakten Aufbau von Stecksystemen.

sowie eine einfache Integration ins Gerät, ohne große Aufwände bei Design-in. Ebenfalls spielen die schnelle und breite Verfügbarkeit des neuen Systems und die Investitionssicherheit durch eine breite Herstellerunterstützung eine große Rolle. Aus diesen Gründen fließt die DNA der M12 Basisnorm (-101) in die 010 unverändert ein und wird mit dem Know-how der oben genannten M12-Hersteller zu einem neuen, Welt-Standard fortgeschrieben.

Dadurch, dass sich die Hersteller nicht nur normativ, sondern auch in der Praxis

einer abgesicherten herstellerübergreifenden Austauschbarkeit des Push-Pull-Systems verschrieben haben, kann sich der Anwender eines wie vom M12-Standard gewohnten breiten, technisch ausgereiften Produktportfolios mit allen Vorzügen des Multi-Sourcing bedienen.

***Kann man auf Grund der herstellerübergreifenden Kompatibilität bereits sagen, dass sich die IEC 61076-2-010 zum Marktstandard entwickeln wird?***

**Sahm:** Proprietäre Lösungen mit erhöhtem Aufwand beim Design-in haben

heutzutage keine Chance in der Industrie. Einfache, standardisierte Lösungen, die einer durchgängigen Systemtopologie folgen, sind das Gebot der Stunde. Diesem übergreifenden Gedanken haben sich die acht Hersteller verschrieben. Die Botschaft ist, dass sich die M12-Standardnorm und die Push-Pull-Norm in weiten Teilen decken und alle in der industriellen Verdrahtung mit M12 erforderlichen Varianten enthalten. Durch den einfachen Einstich muss der Design-in-Prozess nicht geändert werden – so einfach ist der Schritt zum Push-Pull. □



**MANCHE VERBINDUNGEN  
SCHÜTZEN SIE  
EINFACH BESSER,  
ALS SIE DENKEN.**

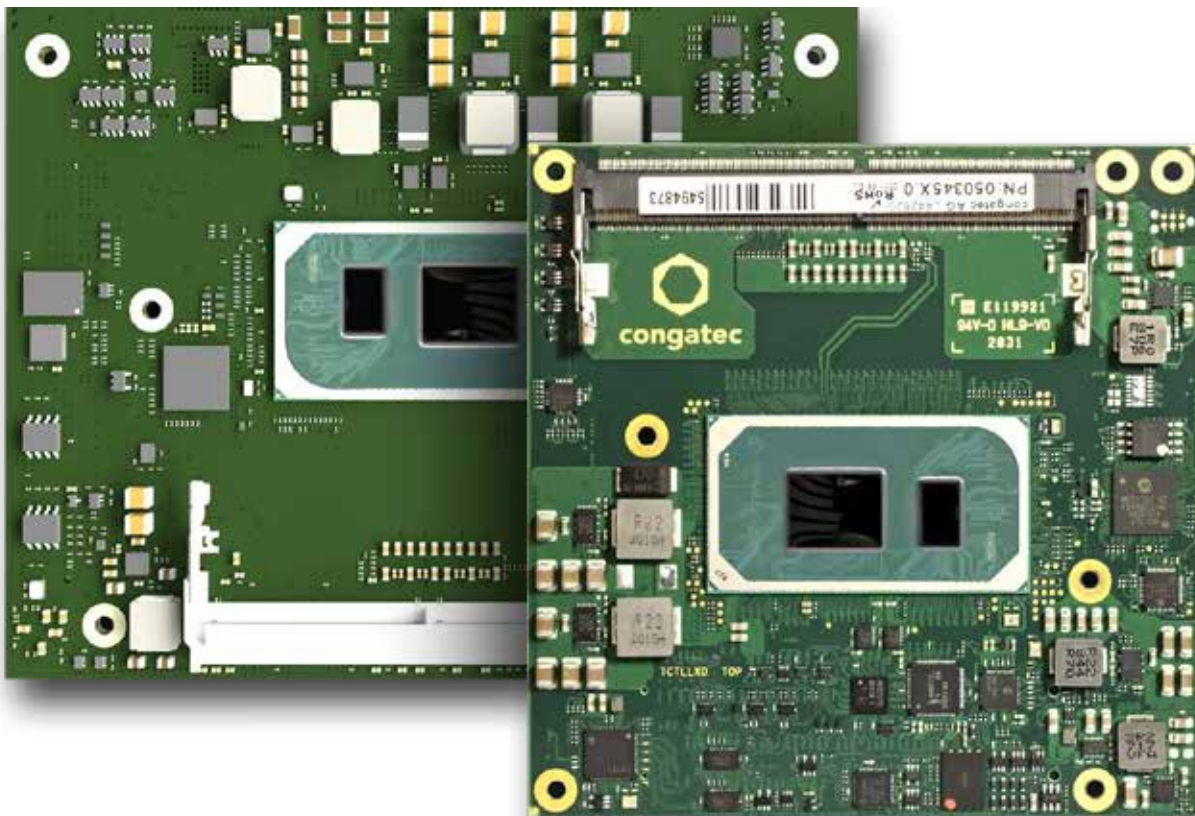
+ zum Beispiel der konfektionierte M9-Winkelstecker IP67. [www.mes-electronic.de](http://www.mes-electronic.de)



# SPITZENPRODU

CONGATEC

## 12 NEUE COMPUTER-ON-MODULES DER SPITZENKLASSE MIT INTEL CORE PROZESSOREN DER 11. GENERATION



### PERFORMANCE PUR:

Congatec's neuste COM-HPC und COM Express Computer-on-Module auf Basis der Intel Core CPUs der 11. Generation unterstützen PCIe Gen 4, USB4 und TSN für zeitkritische Netzwerkanwendungen

congatec stellt ab sofort die 11. Intel Core Prozessorgeneration (Codename Tiger Lake) auf COM-HPC Size A und COM Express Compact Computer-on-Modules zur Verfügung. Die Anwender können so ein hervorragendes Design-In, wie auch Time-to-Market erzielen und sich so Wettbewerbsvorteile erschließen.

**D**ie 12 brandneue Computer-on-Modules auf Basis der 11. Generation Intel Core Prozessoren bieten dank der neuen hochintegrierten Low-Power Tiger Lake SoCs eine deutlich höhere CPU-Performance und eine fast 3-fach höhere GPU-Leistung sowie Support brandaktueller PCIe Gen4- und USB4-Interfaces.

Die neuen congatec COM-HPC und COM Express Computer-on-Modules werden eine Vielzahl leistungshungriger lüfterloser Edge-Applikationen in rauen Industrie- und Embedded-Umgebungen beschleunigen.

Typische neue Edge-Computing-Aufgaben sind unter anderem das industrielle und taktile IoT, Machine-Vision und Situational Awareness, Echtzeit-Steuerungen und kollaborative Robotik sowie Echtzeit-Edge-Analytik und Künstliche Intelligenz (KI) mit Inferenz-Workloads, die über alle vier neuen CPU Cores hinweg oder auf den bis zu 96 Execution Units der brandneuen Intel Iris Xe Grafik betrieben werden können.

Neben dem brandaktuellen PCIe Gen4- und USB4-Support ist die massiv gesteigerte Bandbreite der neuen Intel Iris Xe Grafik eines der beeindruckendsten Features. Ihre Performance hat sich nahezu verdreifacht, im Vergleich zu den Vorgängermodulen auf Basis der Intel Core Prozessortechnologie der 8. Generation.

Dies eröffnet auch viele neue Möglichkeiten in grafikintensiven Segmenten wie medizinische Bildgebung und immersive Digital Signage Systeme sowie industrielle Bildverarbeitung und KI-basierte Sicherheitsapplikationen im öffentlichen Bereich, wo die Echtzeiterfassung und -analyse mehrerer Videostreams entscheidend für die Objekterkennung sind.

## Das Featureset im Detail

Das COM-HPC Client Size A Modul conga-HPC/cTLU sowie das COM Express Compact Modul conga-TC570 werden mit neuen bedarfsgerecht skalierbaren Intel Core Prozessoren der 11. Generation verfügbar. Sie sind die ersten, die PCIe x4 in Gen 4 Performance unterstützen, um Peripheriegeräte mit höchster Bandbreite anzubinden. Zusätzlich können Entwickler auch 8x PCIe 3.01 x1 Lanes nutzen.

Das COM-HPC Modul bietet brandneue 2x USB 4.0- sowie 2x USB 3.2 Gen 2 und 8x USB 2.0 Schnittstellen; das COM Express Modul führt konform zur PICMG Spezifikation 4x USB 3.2 Gen 2 und 8x USB 2.0 aus. Die COM-HPC Module bieten 2x 2.5 GbE für die Vernetzung während COM Express 1x GbE ausführt. Beide Module unterstützen zudem TSN. Sound wird bei den COM-HPC Modulen über I2S und SoundWire bereitgestellt und bei COM Express über HDA. Umfangreiche Board Support Packages werden für alle führenden Betriebssysteme einschließlich Real-Time Systems Hypervisor Support sowie Linux, Windows und Chrome bereitgestellt. ■

## Produktmerkmale:

- Brandaktuelle PCIe Gen4- und USB4-Interfaces
- Leistungsstarke Intel Xe Grafik mit bis zu 96 Execution Units
- Erste COM Express und COM-HPC-Module auf Basis einer Prozessorfamilie
- Support für den erweiterten Temperaturbereich
- Ideal auch für Künstliche Intelligenz (KI) mit Inferenz-Workloads



ALUMINIUMGEHÄUSE FÜR DEN ELEKTRONIKSCHUTZ

# GEHÄUSEKÜHLUNG AUF DER HUTSCHIENE

Elektronik muss gemäß ihrem Einsatzzweck und ihrem Einsatzort vor der Umgebung geschützt werden. Hierzu eignen sich unterschiedliche Arten von Gehäusen. In diesem Artikel liegt der Schwerpunkt auf Hutschienegehäusen aus Aluminium.

TEXT: Sandra Vinkenflügel, Fischer Elektronik BILDER: Fischer Elektronik; iStock, Henfaes



Eine Hutschienebefestigung wird dann angewendet, wenn eine einfache Montage oder Demontage an einer Schrank- oder Maschinenwand gewünscht ist. Die Hutschiene ist mit den Schrank- und Maschinenwänden fest verbunden und dient als Andockstation für die Elektronik, die sich nun mit Hilfe des Gehäuses leicht austauschen lässt. Besonders bei einem modularen Aufbau der Elektronik eignet sich diese Art der Befestigung für eine leichte Austauschbarkeit und eine Steigerung der Wartungsfreundlichkeit.

## Hutschienen

Die Tragschiene ist nach DIN EN 60715 genormt. Diese Norm beschreibt die Dimensionen und das Aussehen unterschiedlicher Systeme. Die wohl bekannteste Tragschiene ist die Hutschiene, sie besitzt in der Norm die Bezeichnung TH 35. Eine Hutschiene basiert auf unterschiedlichen genormten Maßen: Ihre Höhe besitzt das feste Maß 35 mm, während die

Tiefe zwischen 7,5 und 15 mm variieren kann. Auch die Materialstärke kann unterschiedlich sein: 1 mm, 1,5 mm und 2,3 mm. Je nach Maß der Hutschiene können auch die Befestigungsklammern variieren, welche nicht immer für die ganze Bandbreite der Hutschienen geeignet sind. Eine besondere Rolle nimmt an dieser Stelle die Materialstärke der Hutschiene ein. Sie muss bei einer Wahl der Befestigungsklammer Berücksichtigung finden.

## Befestigung an einer Hutschiene

Es gibt unterschiedliche Arten von Hutschieneklammern, mit denen sich Gehäuse an Hutschienen befestigen lassen. Hutschieneklammern mit Verriegelung lassen sich nach dem Aufbringen auf die Hutschiene erst wieder



mit einem Werkzeug lösen. Die Verriegelung sorgt bei dynamischen Belastungen und Vibrationen dafür, dass sich das Gehäuse nicht von der Hutschiene löst. Eine Hutschieneklammer ohne Verriegelung ist ebenfalls eine gute Lösung, sie lässt sich einfacher auf die Hutschiene schnappen. Der Vorteil hier liegt in der noch leichteren Demontage des Gehäuses von der Hutschiene, denn hier wird kein Werkzeug benötigt. Unter anderem kann eine Hutschieneklammer, wie in der Abbildung dargestellt, aus einem stranggepressten Aluminiumprofil bestehen. Eine eingepresste Stahlfeder ermöglicht einen festen Sitz auf der Hutschiene. Durch das Komprimieren der Feder ist ein einfaches Lösen der Hutschieneklam-

mer von der Hutschiene möglich. Diese Hutschieneklammer ist im Vergleich zu den Hutschieneklammern mit Verriegelung sehr platzsparend, wodurch sie sich gut bei kleineren Gehäusen einsetzen lässt. Diese und auch andere Hutschieneklammern lassen sich durch Schraubverbindungen an beliebigen Gehäusen montieren. Der Vorteil hierbei ist, dass zum einen das Gehäuse gemäß der optimalen Größe gewählt und zum anderen dieses optimal im Raum ausgerichtet werden kann.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Geometrie der oben beschriebenen Hutschieneklammer aus Aluminium in stranggepresste Gehäuseprofile oder Deckelplatten zu integrieren. Diese Lösungen sind ebenfalls in der Abbil-



Befestigungen für die Hutschiene aus Aluminium: Deckelplatten, Gehäuseprofile oder separate Hutschienenklammern.

zung zu sehen. Mit dieser Variante lässt sich die Anzahl der Schraubverbindungen reduzieren. Das bietet einerseits den Vorteil einer schnelleren Montage des Gehäuses und andererseits auch ein einfacheres Abdichten durch die geringere Anzahl an Schraubverbindungen.

### Werkstoff: Aluminium

Gehäuse aus Aluminium sind robust und besitzen insbesondere gegenüber Kunststoffgehäusen den Vorteil, dass sie temperaturbeständig sind. Unterschiedliche Oberflächenbehandlungen schützen das Aluminium gegen Korrosion und geben dem Gehäuse ein hochwertiges Äußeres. Beim Eloxieren wird auf der Oberfläche eine transparente Oxidschicht erzeugt, durch welche die Struktur des Grundmaterials zu sehen ist. Eine farbige Oberfläche ist durch das einbringen von Farbe unter die Oxidschicht ebenfalls möglich. Auch hier ist die Struktur des Grundmaterials noch zu erkennen und gibt somit der Oberfläche einen metallisches, hochwertiges Aussehen. Eine dekorativ gestrahlte oder geschliffene Oberfläche wird somit besonders hervorgehoben. Durch Lackieren oder Pulverbeschichten des Gehäuses wird eine besonders stoßfeste Oberfläche erzeugt.

Eine eloxierte Oberfläche ist elektrisch nicht leitfähig. Eine Alternative hierzu ist deswegen die transparente Passivierung, bei der es sich um eine elektrisch leitfähige Oberfläche handelt. Hiermit wird eine höhere Schirmdämpfung des Gehäuses erreicht. Somit wird die Störung der Elektronik im Gehäuse als auch eine Störung der Elektronik außerhalb des Gehäuses durch elektromagnetische Interferenzen verhindert und eine elektromagnetische Verträglichkeit, kurz EMV, hergestellt. Spezielle Dichtungen ermöglichen eine dauerhafte

elektrisch leitende Verbindung zwischen den verschiedenen Gehäusebauteilen.

Aluminium besitzt außerdem eine hohe Wärmeleitfähigkeit, was insbesondere in Bezug auf die Entwärmung der Elektronik interessant ist. So besteht die Möglichkeit, ein Wärmeableitgehäuse zu wählen, welches an einer Gehäusewand einen Kühlkörper besitzt. Besonders sinnvoll sind Wärmeableitgehäuse, wenn es Anforderungen an die Dichtigkeit gegen Festkörper oder Staub gibt. Zu diesem Zweck gibt es die DIN EN 60 529, welche die Kennziffern für die sogenannte IP-Schutzart definiert.

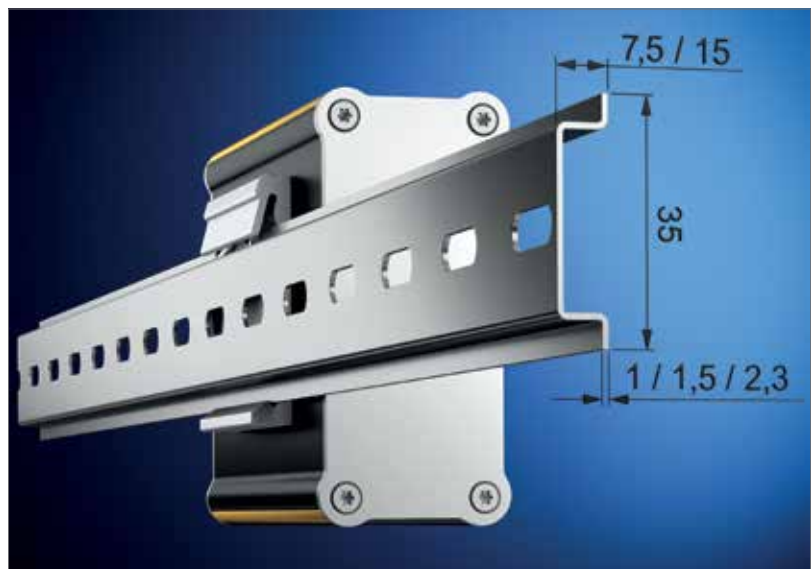
Die Kennziffer besteht aus zwei Ziffern, von denen die erste Ziffer den Schutz gegen Fremdkörper und Berührung beschreibt und die zweite Ziffer den Schutz gegen Wasser. Die erste Ziffer variiert zwischen 0 und 6 und die zweite Ziffer zwischen 0 und 8. Je höher die Ziffer gewählt wird, desto besser ist das Gehäuse geschützt. Als Beispiel sei IP 64 genannt. Laut der Norm steht die 6 für ein staubdichtes Gehäuse, während die 4 für den Schutz gegen allseitiges Spritzwasser steht.

### Weitere Spezifikationen für Gehäuse

Neben vielen Standardlösungen im Bereich der Aluminiumgehäuse gibt es auch Hersteller, die individuelle Gehäuse anbieten. Dies kann sowohl in Form von Sonderkonstruktionen der Fall sein, als auch in Form von zusätzlicher Bearbeitung von Standardgehäusen. Besonders interessant ist das für den Prototypenbau, aber auch Gehäuse für Klein-, Mittel- und Großserien müssen auf die spezielle Elektronik konstruktiv angepasst werden. Individuelle Gehäuse aus Aluminium lassen sich durch die Fräsbearbeitung der einzelnen



Beispiel einer Hutschiene mit genormten Maßen.



Teile herstellen. Auch Aluminiumbleche und stranggepresste Profile lassen sich hiermit gestalten. Für kundenspezifische Rückwände oder Frontplatten aus Aluminiumblech eignet sich auch das Laserschneiden oder Stanzen.

Die Bedruckung von Gehäusen bietet eine weitere Möglichkeit der Individualisierung. Hiermit werden Beschriftungen und Logos gemäß des Corporate Design hergestellt. Digitale Druckverfahren können durch Kombination der Grundfarben viele Farben darstellen und ermöglichen hiermit das Abbilden von Farbübergängen und Fotos.

Der Siebdruck stellt effizient einfarbige Bedruckungen her, welche besonders in großen Stückzahlen günstig sind. Für Beschriftungen von Werkstücken mit größerem Höhenunterschied eignet sich der Tampondruck. Eine weitere Art der Beschriftung ist die Laserbeschriftung. Durch das Entfernen der obersten Schicht der Oberfläche wird diese Be-

schriftung besonders haltbar gegen Kratzer, jegliche abrasive Belastungen sowie UV-Strahlung.

### Fazit

Der Aufbau eines Gehäuses wird immer durch den Einsatzzweck und den Einsatzort bestimmt. Ein Hutschienengehäuse aus Aluminium ermöglicht materialbedingt eine einfache Entwärmung der Elektronik. Aber auch andere technische Anforderungen wie die elektromagnetische Verträglichkeit oder andere Oberflächenbeschichtungen sowie die Schutzart lassen sich mit Aluminiumgehäuse problemlos realisieren. Für jede Anwendung muss das optimale Gehäuse durch das Abwägen der unterschiedlichen Optionen gefunden werden. Auf dem Markt gibt es sowohl standardisierte Gehäuse, als auch Anbieter, welche eine starke Individualisierung sowohl in großen oder auch kleinen Stückzahlen anbieten. Für jeden Anwender wird sich die richtige Lösung finden. □

## #01 LEADING TECHNOLOGY PERFEKTION





leading.technology



Small Form Factor mit EmbedTEC Gehäuse

**// POLYRACK steht Ihnen als Systempartner zur Seite:**

Von der technologieübergreifenden Entwicklung und dem Produktdesign bis hin zur Serienfertigung von kundenspezifischen, elektromechanischen Baugruppen.

<b>// Entwicklung &amp; Design</b>	<b>// Oberflächenbearbeitung</b>
<b>// Mechanik</b>	<b>// Kundenspezifische Lösungen</b>
<b>// Systemtechnik / Elektronik</b>	<b>// Standardprodukte</b>
<b>// Kunststofftechnik</b>	<b>// Services</b>

POLYRACK TECH-GROUP // Steinbeisstraße 4 // 75334 Straubenhardt // Germany // Fon +49.(0)7082.7919.0 // www.polyrack.com



ELEKTRONIKGEHÄUSE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE ANWENDUNGEN

# Der Schlüssel zum Erfolg

Im Laufe der Jahre gab es jedoch nicht nur Anfragen nach Gehäusen für gängige industrielle Applikationen – sondern auch eine Reihe von Aufträgen für außergewöhnliche und innovative Anwendungen. Der branchenübergreifende Erfolg des Bündler Unternehmens Bopla ist eng verbunden mit dessen Bearbeitungskompetenz und der Fertigung spezifischer Elektronikgehäuse, wie unser Anwenderbericht zeigt.

TEXT: Bopla BILDER: Bopla; iStock, FooTToo

Service wird beim Unternehmen Bopla großgeschrieben. Neben innovativen Gehäusesystemen inklusive Zubehör aus dem Katalog bietet das Unternehmen zum Beispiel seit der ersten Stunde das Bohren von Löchern für seine Elektronikgehäuse an. Heute gehören auch weitere maschinelle Bearbeitungen wie das Fräsen von Aussparungen zum Dienstleistungsspektrum sowie die farbliche

Gestaltung der Gehäuse, Laserbeschriftungen und Gravuren. Auf Wunsch werden sogar HMI-Lösungen realisiert, die Montage und Systemintegration sowie bei Bedarf die abschließende Prüfung der kompletten Anwendung. So wird aus einer Standardbox ein anwenderfreundliches, applikationsgerechtes Elektronikgehäuse – das selbst außergewöhnlichen Anwendungen gerecht wird.

## Elektronikgehäuse in der Corona-Virus-Prävention

Ein Beispiel für den Einsatz eines Klassikers des Herstellers aus Bünde in einer außergewöhnlichen Applikation ist das Euromas II. Es findet in Kombination mit dem Bocard-Gehäuse von Bopla in einem Sensorsystem der Sensotek GmbH Verwendung, das zur digitalen

Die Serie Euomas II enthält optisch ansprechende Elektronikgehäuse mit Schutzart IP 65 und montagefreundlicher Verschraubungstechnik.



Einlasskontrolle - beispielsweise in Supermärkten oder Museen zum Einsatz kommt. Das System ermöglicht mit Hilfe der sogenannten Time-Of-Flight-Technologie (TOF) – 3D-Kamerasysteme, die nach dem Laufzeitverfahren Distanzen messen – die hochgenaue Echtzeitzählung von Personen an Ein- und Ausgängen. Sie stellt eine effiziente Alternative zum Einsatz von Security-Personal dar. Die Visualisierung erfolgt über die Steuerung und einen 32-Zoll-Monitor sowie Ampeln, die entweder grün oder rot anzeigen, je nach erreichter Personenanzahl. Die Gehäuse aus Bünde schützen die Elektronik dabei zuverlässig vor äußeren Einflüssen. „Zuerst war uns gar nicht bewusst, dass wir durch das breite Service-Angebot von Bopla viel Zeit und Aufwand sparen können“, berichtet Nicolai Kemmer, Application Manager bei Sensotek. „Heute übernimmt Bopla bei

beiden Gehäusen die mechanische Bearbeitung, sprich das Bohren von Löchern sowie den Ausschnitt für das Display beim Euomas II und das Montieren von Tragschienen beim Bocard-Gehäuse.“

### Viel mehr als Katalogware

Das Unternehmen Bopla wird aufgrund seiner Marktposition und ursprünglichen Ausrichtung immer noch stark als reiner Standardgehäuse-Hersteller wahrgenommen. Dabei hat die Firma bereits vor etwa zehn Jahren damit begonnen, parallel zum Standardgehäuseprogramm, modifizierte sowie komplett kundenspezifische Gehäusesysteme anzubieten. Die dafür notwendigen Investitionen in geeignete Fertigungstechnologien wurden ebenfalls getätigt. Heute verfügt die Phoenix-Mecano-Gruppe über die zentralen Kerntechnologien zur Pro-

duktion der Grundgehäuse und an zahlreichen Standorten weltweit über die Bearbeitungskompetenz zur Modifikation und Systemintegration. „Das Standardgeschäft aus dem Katalog ist und bleibt immer noch ein wichtiges Standbein für uns, hat sich aber inzwischen überwiegend auf die Distributionsschiene verlagert“, erklärt Mathias Bunte, Business Development Manager bei Bopla. „Uns ist es wichtig, mit unserem Angebot den Zeitgeist zu treffen und das schließt nun mal ein hohes Maß an Flexibilität, einen exzellenten Service sowie ein umfangreiches Dienstleistungs-Spektrum mit applikationsgerechten Elektronikgehäusen für unsere Kunden mit ein.“

### Einkaufstechnik der Zukunft

Wie die Gehäusesysteme von Bopla soll auch die Scanbox der KBST Kraus



## Optimierte Kühlung

- Extrudierte, Druckguss- und Flüssigkeitskühlkörper
- Riesige Profilauswahl, mit und ohne Clipbefestigung
- Komplette CNC-Bearbeitung und Oberflächenveredelung
- Thermische Simulationen und individuelles Kühlkörperdesign



**CTX** THERMAL SOLUTIONS



Bei der Schließkraftmessung von Zugtüren schützen Handgehäuse der Serie Arteb die empfindliche Elektronik.

Becker Scan Technology GmbH den Alltag seiner Nutzer erleichtern. Zusammen mit einem Handscanner am Einkaufswagen montiert, dient sie im Supermarkt als Erfassungssystem für Waren. „Der Kunde scannt den Barcode der Produkte und bekommt diese auf dem Display der Scanbox angezeigt“, erklärt Jan Kraus, Geschäftsführer von KBST. Die Einkäufe können direkt in mitgebrachte Taschen sortiert werden. An der Kasse wird der Einkauf in wenigen Sekunden von der Scanbox übertragen. Das Aus- und wieder Einpacken der Waren am Kassenband entfällt für den Kunden.

Die Gehäuse für ihre ersten Scanboxen fertigten die Firmengründer Jan Kraus und Niels Becker noch in Eigenregie mit einem 3D-Drucker. Doch nach ersten erfolgreichen Einsätzen musste die Gerätefertigung professionalisiert

werden. Auf der Suche nach einem geeigneten Seriengehäuse stießen sie auf Bopla. „Aufgrund der direkten Befestigung der Scanbox an den Einkaufswagen benötigten wir robuste, stabile Gehäuse. Darüber hinaus mussten sie Platz für ein 10.1-Zoll-Display bieten“, erklärt Kraus. Schnell fiel die Wahl auf ein schwarzes Touch-/Bediengehäuse aus der Bopad-Gehäuseserie. Bei dem von KBST gewählten BOP 10.1 handelt es sich um ein Touch-/Bediengehäuse mit der Schutzart IP65. Das Unternehmen übernahm die mechanische Bearbeitung der Gehäuse und fügte einen Ausschnitt für das Display sowie für den Ein- und Ausschalter ein. „Sollte unsere bislang regional eingesetzte Scanbox bundesweit zum Erfolg werden, ist auch die Displayintegration seitens Bopla eine Möglichkeit, über die wir nachdenken werden“ so Kraus. Denn die Gehäuseexperten aus Bünde sind

nicht nur auf die Fertigung und mechanische Bearbeitung von Elektronikgehäusen spezialisiert. Sie realisieren für ihre Kunden auch kosteneffiziente und anwenderfreundliche Geräte mit Touchbedienung durch die Integration kapazitiver und resistiver Touchscreens.

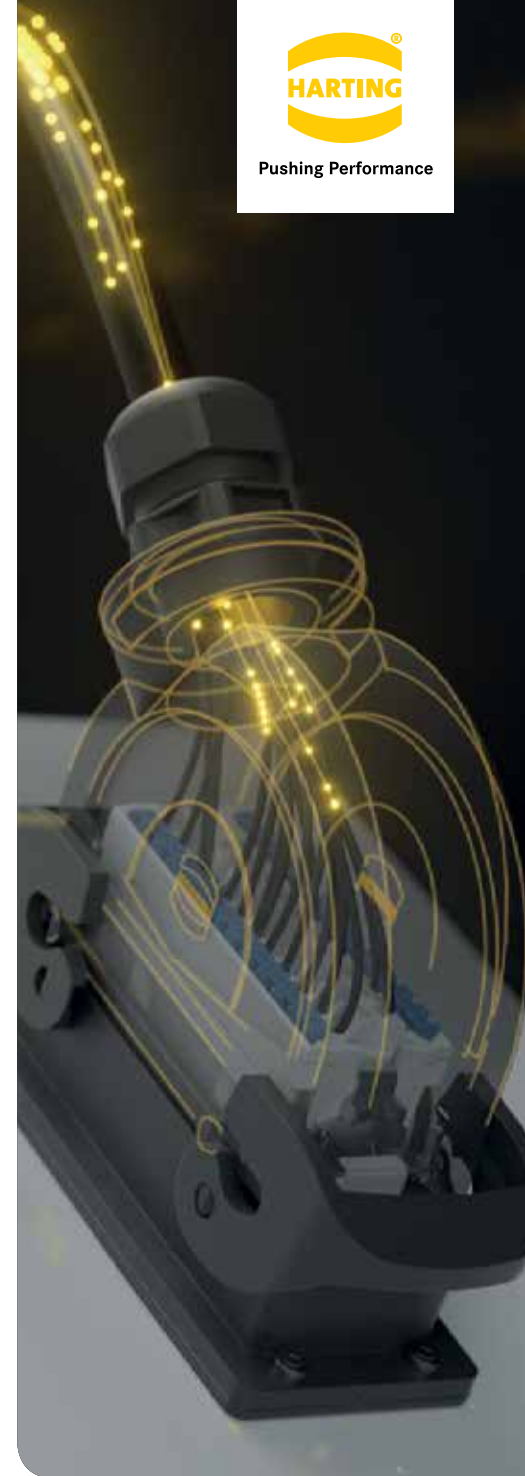
### Umfassende Expertise unter einem Dach

Etwa 2009 erfolgte bei Bopla der Umschwung zum Systemanbieter. Die größte Herausforderung bestand darin, diese Veränderung in der Unternehmensorganisation zu meistern. Diese musste sich auf allen Ebenen weiterentwickeln: Von einer reinen Auftragsbearbeitung hin zu einem hohen Maß an Lösungskompetenz. So erfordert eine maßgeschneiderte HMI-Gehäuselösung beispielsweise ein äußerst komplexes Produkt. Dabei ist es

- Unzählige vordefinierte Varianten
- Lösungen wie maßgeschneidert

**bMotion**  
Modular Mechatronic Drive Solutions





von Vorteil, kurze Kommunikationswege und den direkten Zugriff auf viele Fertigungstechnologien zu haben.

„Sowohl die optimale technische Lösung als auch die qualitativ hochwertige und effiziente Fertigung erreicht man aus meiner Sicht nur, wenn zentrale Systemkomponenten und darauf basierend die Komplettlösung aus einer Hand kommen“, so Mathias Bunte. „Die daraus resultierende hohe Flexibilität ist insbesondere dann wichtig, wenn man sich den variablen Stückzahlbedarf unserer Kunden vor Augen hält.“ Das Unternehmen fertigt ab Stückzahl 1 bis in den hohen fünfstelligen Bereich und muss somit einen organisatorischen Spagat zwischen Großserienfertigung und Manufaktur meistern. So kann die Firma selbst ausgefallene Anwendungsfelder bedienen: von der Tätowiermaschine bis hin zum Fischmessgerät. Und das innerhalb kurzer Lieferzeiten.

### Flexible Gehäuse für vielfältige Messaufgaben

Die hohe Flexibilität und Kundenorientierung bei Bopla zahlt sich aus. So ist die Drive Test GmbH – ein Hersteller von Schließkraftmessgeräten – bereits seit 20 Jahren Stammkunde des Gehäuseherstellers und nutzt dessen umfangreiches Service-Angebot. Zum Schutz der empfindlichen Elektronik seiner Geräte

kommen die Gehäuse der Baureihe Arteb mit durchgehender Folientastaturfläche zum Einsatz. Diese sind schon lange eine feste Größe im Firmen-Sortiment und zeichnen sich durch eine besonders hohe Flexibilität aus. So lassen sie sich den Anforderungen vielfältiger Applikationen anpassen und kommen zum Beispiel für Schließkraftmessungen von Zugtüren, Garagentoren, Aufzugstüren, Fahrzeugtüren und -Fenstern oder Schiebedächern zum Einsatz.

„Der große Vorteil der Elektronikgehäuse bei Bopla ist ihre Robustheit und dass sie sicheren Schutz gegen unbefugtes Öffnen bieten“, erklärt Doris Fabig von der Firma Drive Test. „Mechanische Bearbeitungen wie das Fräsen von Durchbrüchen für spezielle Stecker oder die Integration von Folienflächen und Sichtfenstern erledigt das Unternehmen für uns.“ Sogar die Folien selbst werden nach Kundenvorgaben spezifisch hergestellt. Die Farbgebung der Gehäuseteile erfolgt ebenfalls nach Kundenvorgaben.

Da bei einigen Projekten viel Platz für eine Platine benötigt wird, werden die vorhandenen Dome im Gehäuse werkseitig entfernt. „Wir sind mit dem Service des Unternehmens sehr zufrieden, sonst würden wir nicht seit zwei Jahrzehnten mit ein und demselben Gehäuseanbieter zusammenarbeiten“, so Fabig abschließend. □

## Der schnellste Draht zum Schaltschrank

Schaltschränke kompakt planen und schneller fertigstellen mit innovativen Connectivity-Lösungen von HARTING.

[www.HARTING.com/](http://www.HARTING.com/)  
Schaltschrankbau



GANZHEITLICHES PRODUKTKONZEPT FÜR SMART ENOCEAN GATEWAY

# Auf das richtige Gehäuse kommt es an

Spezielle Projekte wie ein intelligentes Home-Automation-Gateway benötigen für die einzelnen Komponenten Raspberry Pi, EnOcean-Funk-Modul und Software nicht nur eine individuelle Gehäuselösung, sondern ein ganzheitliches Produktkonzept, wie der folgende Anwenderbericht zeigt.

**TEXT:** Steffen Rapp, Polyrack; Marek Machacek, Digital Concepts **BILDER:** Polyrack; iStock, Krafla

Die Entwicklung eines marktreifen Produktkonzeptes für ein Home-Automation-Gateway umfasst neben der Hard- und Software auch notwendige Zulassungen sowie das Marketing. Im Idealfall ergeben dann alle Komponenten ein rundes Konzept, das Händler, Käufer und Nutzer überzeugt. Deshalb zog Digital Concepts, ein Software-Spezialist für digitale Gebäude und IOT, für sein Projekt die Polyrack Tech-Group

hinzu, die als Systempartner mit technologieübergreifender Kompetenz und hoher Fertigungstiefe die Kunden von der Idee bis hin zum fertigen Produkt unterstützt.

## Evaluierung der Möglichkeiten

Zu Beginn evaluierte ein gemeinsames Entwicklungsteam zunächst die verschiedenen Möglichkeiten für die

Ausführung der Stromversorgung, der Elektronik inklusive Anbindung der Antenne, des Gehäuses und der Installationsarten. Zudem erfolgte die Klärung der Normen für die EMV-Anforderungen und das Festlegen eines Kostenrahmens für das Endprodukt. Da sich einige dieser Aspekte wechselseitig beeinflussen und auch Einfluss auf das Leiterplattendesign und das Gehäuse haben, war es entscheidend, den Gehäusespezialis-



ten schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt des Projektes einzubinden. Denn so ließen sich beide Aspekte von Anfang an aufeinander abstimmen.

Für die Montage sollten Nutzer die Wahl zwischen einer Desktop-Version sowie der Anbringung an der Wand oder im Schaltschrank erhalten. Bis zu diesem Zeitpunkt war die Stromversorgung des Raspberry Pi nur über einen seitlich angeordneten Micro-USB-Port möglich. Da das Gateway auch die Schaltschrankmontage ermöglichen sollte, musste die Versorgungsbuchse verlegt werden. Schließlich war es beim Gehäuse wichtig, leicht Änderungen vornehmen zu können und es für relativ geringe Stückzahlen bis ca. 500 kostengünstig und schnell realisierbar zu machen, denn beim ersten Konzept waren noch einige Änderungen zu erwarten.

Aufgrund dieser Vorgaben entschied sich Polyrack für ein Gehäuse aus Blech-Biege-Technik. Dabei werden die Gehäuseteile aus einer zugeschnittenen und mit den erforderlichen Ausstattungen versehenen Blechplatte gebogen. Die Blech-Biege-Technik rechnet sich bereits für die Fertigung von Losgrößen ab 50, da hierfür keine oder nur einfache Werkzeuge benötigt werden. Als Grundmaterial für das Blech-Biege-Gehäuse kommen Aluminium-Blech und Stahl- oder Edelstahl-Blech in Frage. Der erste EMV-Test bewies, dass auf Grundlage

des Raspberry Pi ein industrietaugliches Produkt entstand.

### Änderungen am Design

Nachdem das Folgemodell Raspberry Pi 2 mit zwei neuen Befestigungslöchern und einigen anders belegten Pins erschienen war und neue Software-Funktionen nach einer Real-Time-Clock verlangten, stellten sich weitere Fragen nach der möglichen Unterbringung der Real-Time-Clock und der Verbindung mit dem Standard Pi. Die Lösung war ein Erweiterungsboard für den Raspberry Pi mit batteriegestützter Echtzeit-Uhr und Kalender, das SHIMRTC Pi FACE. Hier lässt sich das Board direkt zwischen Addon-Board und Pi auf die IO-Pins stecken und behindert andere Erweiterungs-Boards nicht. Der Datenaustausch erfolgt über eine 12C-Schnittstelle und die Batterie sichert eine fortlaufende Zeiterfassung, auch wenn das Gateway abgeschaltet ist. Das neue Design erforderte nun auch ein neues Gehäusekonzept. Mittels Blech-Biege-Technik ließ sich das ebenfalls schnell und kostengünstig umsetzen.

Nach der kontinuierlichen Erhöhung der Stückzahlen des Smart EnOcean Gateway entstanden weitere Herausforderungen: Zum einen erschien der Raspberry Pi 3 mit einem 1,2 GHz 64-bit Quad-Core ARM Cortex-A53 Prozessor, integriertem 802.11n WLAN, LAN und Bluetooth 4.1 Modem, der vollständig kompatibel zu Raspberry Pi 1 und 2 war. Zum anderen wuchs der Preisdruck auf das Gateway, zudem sollte das Gateway durch die Integration des Apple Authentication-Chip in den Apple Home Kit eingebunden werden können. Ziel war

## Hutschienengehäuse

- für alle 35 mm Tragschienen gemäß DIN EN 60715
- sicherer Halt und einfache Montage durch Aufschnappen auf die Tragschiene
- verfügbar als Strangpressprofil mit integrierter Drahtformfeder oder massives Kunststoffprofil
- Frontplattenprofile mit integrierter Klammerbefestigung für verschiedenartige Gehäuselösungen
- Sonderabmessungen und Bearbeitungen nach Kundenvorgaben



**Mehr erfahren Sie hier:**  
**[www.fischerelektronik.de](http://www.fischerelektronik.de)**

**Fischer Elektronik GmbH & Co. KG**

Nottebohmstraße 28 • 58511 Lüdenscheld  
DEUTSCHLAND  
Telefon +49 2351 435-0 • Telefax +49 2351 45754  
info@fischerelektronik.de

Power Management ICs  
Switching & Linear  
Regulators

Ethernet &  
PoE Solutions

Timing &  
Synchronization



FPGAs & High Rel  
Solutions

Drivers, Interface ICs,  
PCIe Switches

Power Discretes / HV MOSFETs  
JFETs/ IGBTs / Silicon Carbide ICs



Strangpress-Profilgehäuse (mit Raspberry Pi und Enocean-Funkmodul): Die Kosten und der Montageaufwand ließen sich mit dem Gehäuse deutlich reduzieren.

es, die neue Lösung bereits nach zwei Monaten vorzustellen.

Damit waren weitreichende Änderungen nötig. Das Entwicklungsteam entschied sich dafür, alle bisherigen Elektronik-Komponenten wie das EnOcean-Pi-Modul, die Real-Time-Clock, deren Supercap sowie den Apple Authentication-Chip auf einem Addon-Board zusammenzufassen. So entfiel die Verdrahtung für Antenne und Versorgung ebenso wie die Montage dieser Komponenten. Der Gehäusespezialist Polyrack übernahm sowohl den Entwurf als auch die Fertigung der Leiterplatte. Die Investition in die Leiterplatten-Entwicklung und die einmaligen Kosten der Produktion amortisierten sich bereits nach rund 600 Stück.

### Neues Gehäusekonzept

Mit den Änderungen am Design war auch ein neues Gehäusekonzept erforderlich. In diesem Zusammenhang bot es sich an, zugleich den Montageaufwand auf ein Minimum zu reduzieren und die Kosten für das Gesamtprodukt zu senken. Die Wahl fiel auf eine andere Gehäusegestaltung und Fertigungstechnologie – der Raspberry Pi und das Ad-

don-Board wurden zusammengesteckt und in ein Standard-Strangpress-Profilgehäuse eingeschoben.

Dieses Verfahren kam zum Einsatz, da es die Möglichkeit bietet, Profile auch in komplizierten Formen und aus schwer umformbaren Werkstoffen herzustellen, welche relativ kostengünstig sind. Zudem erlaubt es einen hohen, in einem Verfahrensschritt erreichbaren Umformgrad. Die Basis stellte ein Gehäuse dar, das aus einem anderen Projekt heraus entstanden war, was den Vorteil bot, dass für das EnOcean Gateway lediglich die Front- und Rückplatte angepasst werden mussten.

Das finale Konzept überzeugte mit einem minimalen Montageaufwand und einer Skalierbarkeit für Stückzahlen bis zu mehreren tausend. Aufgrund der Nutzung eines Standard-Profilgehäuses fiel der Gehäuse-Preis bereits ab 100 Stück günstiger als die bisherige Lösung aus. Zudem entstand durch die Oberflächenbehandlung mittels Pulverbeschichtung sowie die Beschriftung und Logo-Anbringung per Tampon-Druck ein robustes und gleichzeitig optisch ansprechendes, wiedererkennbares Gesamtprodukt. □



ACKERMANN'S SEITENBLICKE

# Veränderte Messelandschaft

Nach kurzem Hoffnungsschimmer hat die zweite Welle des Corona-Virus auch der electronica 2020 ein Ende bereitet. Sehr schade, aber unumgänglich. Doch ich frage mich, wie es überhaupt weiter geht bei uns, im Messeland Nr. 1?

Ich muss vorausschicken, dass die (Fach-)Messen im In- und Ausland für mich zentrale Fix- und zum Teil auch Höhepunkte meiner Arbeit als Journalist waren, die ich nicht missen möchte. Ich habe zum Beispiel gerade die electronica von Anfang an (seit 1964 also) begleitet, unterstützt und in Zusammenarbeit mit der Messesgesellschaft auch zu ihrer Weiterentwicklung beigetragen. Wenn Sie so wollen, bin ich diesbezüglich eindeutig unter "Old School" einzuordnen. Gleichwohl sollen meine Überlegungen weder ein Abgesang sein noch eine unangebrachte überholte Verherrlichung. Mittlerweile eröffnet das Internet ungeahnte Möglichkeiten der virtuellen Begegnung, definiert neue Spielregeln im Umgang mit den Kunden. Auch hochspezialisierte Unternehmen mussten lernen, wie man ohne Messe und ohne Fernreise verhandelt. Die Erkenntnis, dass das auch geht, wird die Gewohnheit, sich persönlich zu treffen, nachhaltig beschädigen. Hinzu kommt ein Generationswechsel: Die jungen Ausgebildeten beherrschen den Umgang mit der Digitalisierung virtuos und fordern neue Ansätze.

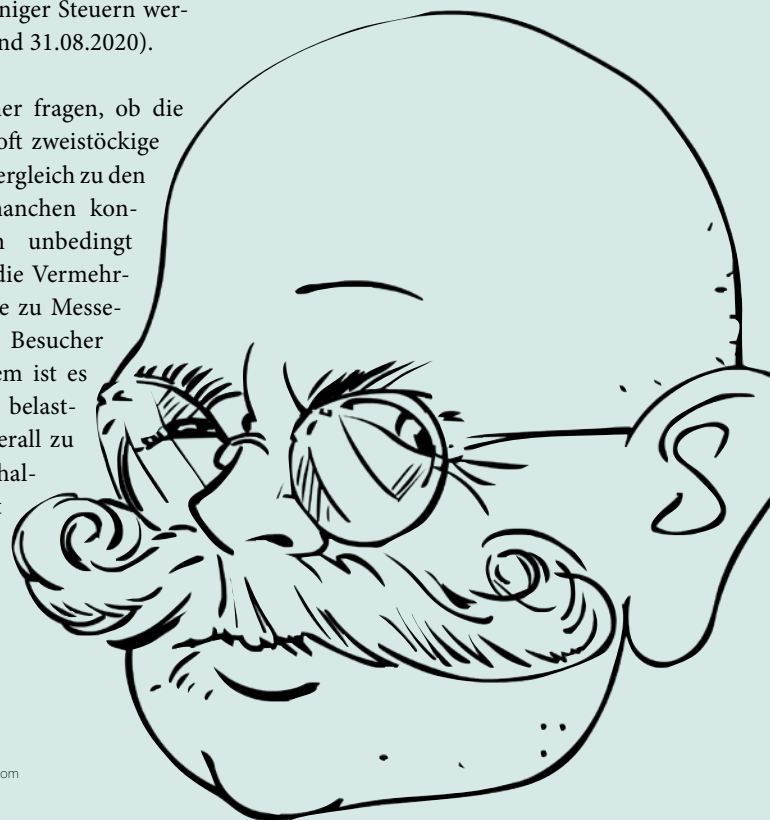
Das zwingt die Messesgesellschaften, ihr Geschäftsmodell zu überdenken und Modelle anzubieten, welche die analogen und digitalen Welten optimal verbinden. Zudem müssen Marketing-Entscheider nach neuen Wegen zum Kunden suchen: durch Erweiterung ihres Marketingmix vor allem um digitale Elemente. In der Folge ist ein Wandel der Messelandschaft mit neuen Konzepten unabdingbar.

Die Messe-Misere trifft indes nicht nur die Messeveranstalter bis ins Mark, sondern sekundär sowohl deren unmittelbar abhängige Partner wie Agenturen, Standbauer und Zulieferer als auch die Transportunternehmen im Fern- und Nahverkehr sowie die ohnehin bis an die Grenze der Erträglichkeit gebeutelte Gastronomie und die Beherbergungsbetriebe. Der AUMA zufolge wurden 61 Prozent aller für das Jahr 2020 geplanten Messen in Deutschland (insgesamt 368) abgesagt oder verschoben. 39 Prozent haben bereits stattgefunden oder sind noch geplant. Die gesamtwirtschaftlichen Folgen durch die Absage von Messen bewegen sich laut Berechnungen des Instituts der Deutschen Messewirtschaft bei 19,3 Milliarden Euro; 160.000 Arbeitsplätze sind gefährdet und 3,1 Milliarden Euro weniger Steuern werden eingenommen (Stand 31.08.2020).

Man darf sich sicher fragen, ob die immensen Kosten für oft zweistöckige Edel-Messestände im Vergleich zu den einfachen Kojen in manchen konkurrierenden Ländern unbedingt sein müssen. Und auf die Vermehrung der Hotelpreise zu Messezeiten können wir als Besucher gerne verzichten. Zudem ist es bequemer, wenn man belastbare Informationen überall zu jeder Zeit abrufbar erhalten und auf Reisen mit ihren zuweilen recht lästigen Zeitverlusten und Verspätungen verzichten kann.

Fazit: Die Corona-bedingte aktuelle Entwicklung wird bleibende Spuren und Veränderungen im Messewesen hinterlassen. Dennoch hoffe ich, dass wir uns im kommenden Jahr wieder auf der einen oder anderen Präsenz-Messe "nach neuer Normalität" persönlich begegnen, Gedanken und Meinungen austauschen können, die man zum einen nicht unlöslich digital festgehalten wissen möchte, und deren wahre Bedeutung sich nur im Zusammenhang mit Mimik und Gestik erschließt. □

*Solange es die Elektronikindustrie gibt, begleitet Roland Ackermann sie. Unter anderem als Chefredakteur, Verlagsleiter und Macher des „Technischen Reports“ im Bayerischen Rundfunk prägt er die Branche seit den späten 1950er-Jahren mit.*



INDUSTRIEROUTER UND IoT-GATEWAY – MULTI-TALENT IN DER PRODUKTION

# Neuen Kurs setzen

IT steht im Zentrum des digitalen Umbaus hin zur Smart Factory. Der Kurs führt weg von der sequenziellen Wertschöpfungskette hin zur flexiblen Wertschöpfungskette. Zukünftig wird das eigene Unternehmen mit Kunden, Partnern und Lieferanten virtuell verwoben. Diese Verbindung findet allerdings nicht auf einzelnen Ebenen statt, sondern hinein bis in die Fertigung. Kundenaufträge werden über ERP-Systeme direkt an die Fertigungssteuerung und Maschinen zugewiesen. Hersteller und Dienstleister haben Zugriff auf die Betriebsdaten der Anlagen, um Services wie eine vorausschauende Wartung anbieten zu können.

TEXT: Insys icom BILDER: Insys icom, iStock, Magnilion

Industrierouter spielen in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle. Denn sie vernetzen Maschinen und Anlagen, können Zustände überwachen, Werte aus Steuerungen auslesen und zurückschreiben und Sensordaten erfassen. Dadurch ermöglichen sie den entscheidenden Schritt von der klassischen Fernwartung hin zu einer IIoT-Applikation.

## Router als Bindeglied zwischen Maschine und IT-Systemen

Industrierouter können die Produktion mit der firmeneigenen IT-Infrastruktur verbinden. Ziel ist, dass Betriebs- und Produktionsdaten von Maschinen und Anlagen ohne Umwege und Medienbrüche in die IT-Systeme oder Aufträge direkt

aus dem ERP in die Fertigung gelangen: Die Bestellung von Betriebsstoffen, die pünktliche Zulieferung der Fertigungsmaterialien oder die Information über den Produktionsstatus eines Produkts an die Auftragsverwaltung oder als Meldung in den Web-Shop – all diese Informationen können Maschinen erreichen und verlassen, wenn die Fertigung vernetzt



ist. Jedoch besteht häufig noch die Hürde, dass Maschinen eine andere Sprache sprechen als die IT. Industrieprotokolle wie Modbus, die verbreitete Siemens S7 oder auch OPC UA lassen sich nicht 1:1 durch IT-Systeme interpretieren. Auch hier unterstützen moderne Industrierouter, indem sie die Protokolle wandeln und damit als virtueller Dolmetscher agieren.

So schaffen Industrierouter die wichtige Integration zweier bisher häufig getrennter Welten, der IT und der OT.

**Router als Fernzugriffspunkt für Hersteller und Dienstleister**

Neben der Anbindung einer Maschine an die firmeninterne IT ermöglicht

souverän

ODM erleben!



# Multigut

Design & Engineering, Industrialisierung und IoT – das ist

**Original Design Manufacturing!**

- Ideen entwickeln, Design optimieren
- Engineering & Produktion Made in Europe
- IoT Cloud-Systems
- Produkte realisieren

Gut zu wissen, dass ein ODM alles kompetent verbindet – multigut.



## Schutz von Elektronik

Beschichtungstechnik durch Lackieren und Hot-Melt Verfahren für Leiterplatten und Connectivity.

# Lacon

**Lacon Electronic GmbH**  
Hertzstraße 2  
85757 Karlsfeld  
www.lacon.de





Mit einer dedizierten Anwendungssoftware oder App können Notebooks oder Smartphones über den Router Produktionsmaschinen steuern.

ein Industrierouter auch den Zugriff von außerhalb einer Firmeninfrastruktur. Diesen können beispielsweise Hersteller oder Dienstleister nutzen, um sich bei Bedarf per Fernwartung aufzuschalten oder eine Zustandsüberwachung zu realisieren. Der Fernzugang ist die Basis für viele neue Geschäftsmodelle wie eine

vorausschauende Wartung oder auch ein „Pay-per-Use“-Modell. Für einen möglichst Admin-freundlichen Fernzugriff muss – besonders bei paralleler Integration in die internen Netze – ein hohes Maß an IT-Sicherheit gewährleistet werden, damit die Zugänge eindeutig voneinander getrennt sind und ein externer Zugang beispielsweise nur bei Erlaubnis etwa durch Schlüsselschalter aufgebaut wird. Ebenso sollten die Zugänge nur verschlüsselt via VPN ermöglicht werden. Somit sind Industrierouter ein Zugriffspunkt von außen, der Herstellern von Maschinen und Dienstleistern neue Services und Geschäftsmodelle ermöglicht.

bedded Systemen ist dieser erfahrungsgemäß meist nicht auf dem neuesten Stand und kann auch nicht ohne größere Eingriffe in das Betriebssystem nachgezogen werden.

### Apps schaffen zusätzliche Mehrwerte

Die LXC-Umgebung ist eine interessante Erweiterung des Routers. Dennoch wäre kein Notebook oder Smartphone heute so mächtig ohne Anwendungssoftware bzw. Apps. So bietet INSYS icom für seine Router ein umfangreiches Software-Paket zur Erfassung und Verarbeitung von Anwendungsdaten an. Hiermit lassen sich z. B. Werte aus einer Siemens S5/S7, Modbus-, CODESYS- oder OPC-UA-Geräten auslesen, auf dem Router mit Logik- oder Arithmetik-Operationen verarbeiten und anschließend individuell z. B. per HTTPS oder MQTT an Drittsysteme weitergeben. Generelle Funktionen wie Timer oder Merker ermöglichen zudem ereignisbezogene Aktionen. Auch ein Datenlogging ist mit dem Industrierouter möglich: Zum einen erfasst der Router die Daten vieler Steuerungen, Eingänge und Sensoren – dank vorintegrierter Industrieprotokolle. Zum anderen zeichnet er diese periodisch oder ereignisbasiert in einer Datenbank auf. Zuletzt versendet er diese als CSV-Datei via E-Mail, FTP oder MQTT. Die Werte lassen sich dann entweder mit einem

### Computing macht Router zur Multi-Application-Plattform

Doch welche technische Lösung steckt hinter dem erweiterten Aufgabenspektrum der Industrierouter? Basis für die Erweiterung der Funktionalität ist die Integration einer Computing-Umgebung auf dem Router. Im Falle von INSYS icom hat man sich hier bei den aktuellen Produktserien für die Linux Container-Technologie LXC entschieden, die viele Vorteile gegenüber ihrer proprietären Weiterentwicklung „Docker“ aufweist: LXC benötigt weniger Ressourcen als Docker, der eher für das Verwalten großer Container-Installationen ausgerichtet ist. Ebenso verwendet Docker teils sehr neue Funktionen des Linux-Kernels. Auf Em-

**Your Powerful** **wts** // electronic components GmbH  
**Distribution-Partner**

**wts // electronic** – Ihr Partner für leistungsstarke passive Bauelemente von WIMA®

knowles AEM E-SWITCH  
TECH POWER PRIATHERM

**Rufen Sie uns an!**  
Tel.: +49 (0) 5130/5845-0  
Fax: +49 (0) 5130/37 50 55  
info@wts-electronic.de  
www.wts-electronic.de

# Modular Power



## MEAN WELL Power Supplies Serie NMP650/1K2

- Slots für 4 oder 6 Module
- Individuell konfigurierbar
- Spannungsbereich 3 bis 55 Volt
- Kompakt und flach 1 HE
- Für industrielle und medizinische Applikationen

## Distribution by Schukat electronic

- Über 250 Hersteller
- 97 % ab Lager lieferbar
- Top-Preise von Muster bis Serie
- Persönlicher Kundenservice

Onlineshop mit stündlich aktualisierten Preisen und Lagerbeständen

[schukat.com](https://www.schukat.com)

**SCHUKAT**  
electronic

Standardprogramm, zum Beispiel Excel, auswerten, oder bei komplexeren Anforderungen in einer Cloud oder IoT-Plattform. Warum sollte man Datenlogging in der Produktion nutzen? Kommt es in Produktionsbetrieben zu Sach- und Personenschäden, ist die Fehleranalyse anhand der Maschinendaten besonders wichtig. Darüber hinaus möchten Unternehmen über die in ihrem Betrieb eingesetzten Maschinen und deren Zustand informiert sein, auch im Hinblick auf Wartungsvorgaben und Garantiezeiten. Das macht die Erstellung von Reports und KPIs wie Anlagenverfügbarkeit oder Effizienz notwendig.

## Mit innovativen Lösungen weitere Potentiale ausschöpfen

Die Vernetzung der Maschinen und Anlagen ist das Fundament, auf denen ein Digitalisierungsprozess basiert, aber das ist erst der Anfang. Es kommt vielmehr darauf an, welche Erkenntnisse aus den gesammelten Daten gewonnen werden und wie man diese gewinnbringend umsetzt. Die Anwendungsmöglichkeiten sind beinahe unbegrenzt und sie werden immer intelligenter und innovativer. Hier einige Beispiele: Energie-Monitoring: Das Wissen um den Energieverbrauch von Maschinen und Anlagen stellt ein hohes Effizienz- und Einsparpotential dar. Ebenso kann man bei plötzlichen Abweichungen auf bevorstehende Probleme schließen.

Daten-Analyse: Anwender können die Muster der Daten direkt auf dem Router von INSYS icom ablegen und diese künftig auch ohne aufwendige und kostenintensive Übermittlung der Betriebsdaten erkennen und Aktionen ableiten. So lassen sich Fehler und Optimierungspotentiale aufdecken. Anomalieerkennung: Das Wissen darum, welche Netzwerkteilnehmer über welche Protokolle in welchem Umfang kommunizieren, ist für Systemadministratoren nicht nur in der IT, sondern auch mehr und mehr in der OT wichtig. Virtuelle Steuerung: Virtuelle Steuerungen erlauben das verteilte Handling unterschiedlicher Geräte und Plattformen mit einer einheitlichen Umgebung. Eine Steuerungsumgebung liegt als Container auf den Routern von INSYS icom und integriert somit diverse Geräte, um Schnittstellen wie RS232, LAN oder auch digitale Ein- und Ausgänge ansprechen zu können.

## Fazit

Wie sich zeigt, wird der Name „Router“ den Möglichkeiten, die so genannte Geräte mittlerweile bieten, nicht mehr gerecht. Neben den bereits umsetzbaren, vielfältigen Funktionen sind künftig auch Einsatzgebiete im Umfeld von Machine Learning oder Künstlicher Intelligenz denkbar. Auf diesem Fundament kann eine ganze Welt mit entsprechenden IIoT-Lösungen gebaut werden. □

TOUCHPANEL DESIGN MIT ZUSATZNUTZEN

# Für extremes Handling ausgelegt

Touchpanel erfüllen die unterschiedlichsten Anforderungen für den Einsatz in verschiedensten Applikationen. Viele Kunden fordern die Erfüllung der Spezifikationen aus den Bereichen Industrie, Medizin, Luft- und Raumfahrt oder in der Automobilindustrie. Dies betrifft besonders den Betrieb und die Zuverlässigkeit der PCAP-Touchpanels unter rauen Umgebungsbedingungen, extremen Einsatztemperaturen und hohen EMV-Anforderungen.

TEXT: Schurter BILDER: Schurter; iStock, bamlou

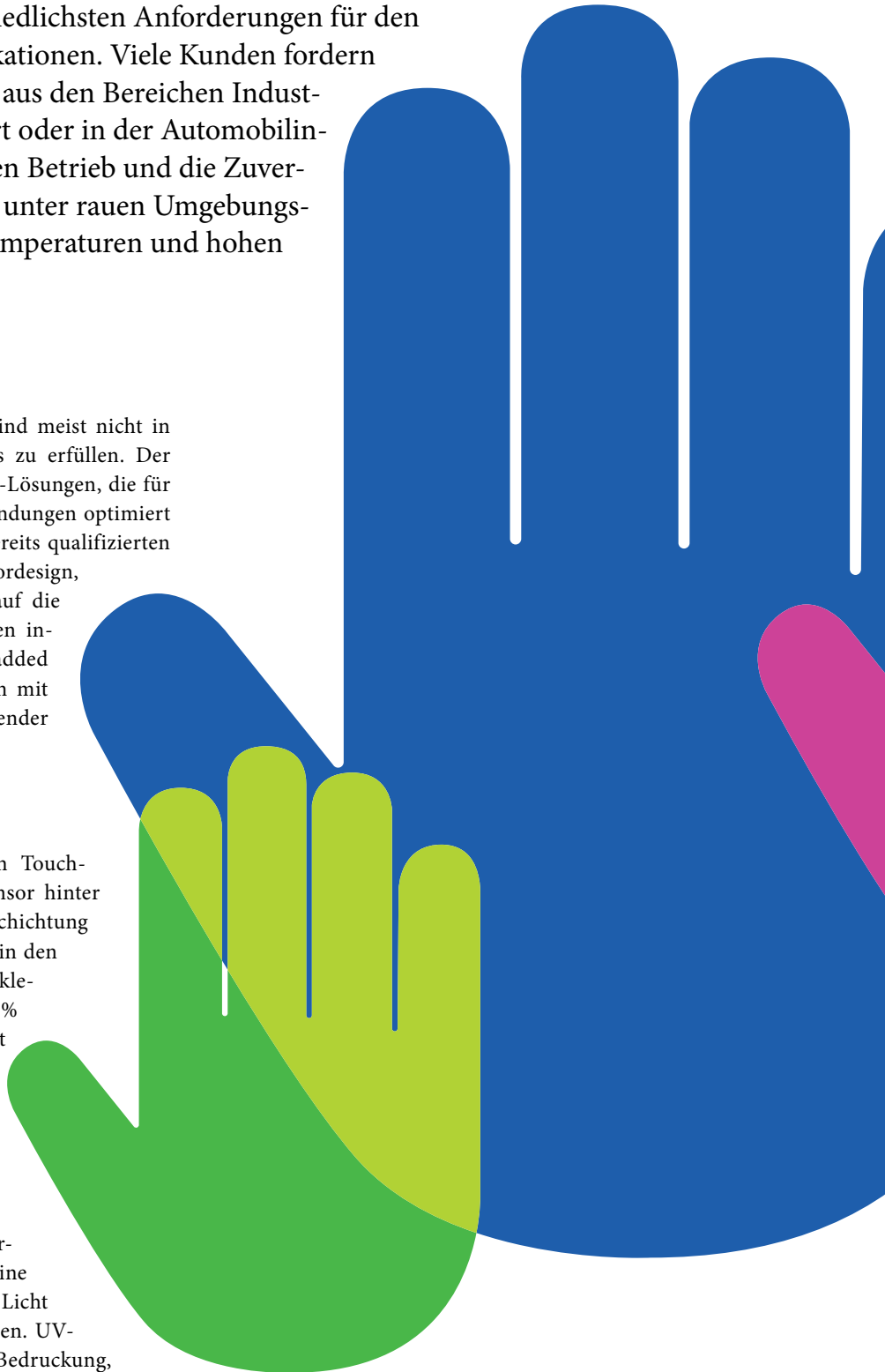
PCAP-Touchscreens „von der Stange“ sind meist nicht in der Lage, diese Anforderungen problemlos zu erfüllen. Der Kunde sollte deshalb auf qualifizierte Touch-Lösungen, die für den Einsatz in Medizin- und Industrieanwendungen optimiert sind, wert legen. Zusätzlich sollte zu den bereits qualifizierten Standard-PCAP-Touchlösungen das Sensordesign, die Firmware und die Systemintegration auf die jeweiligen Anforderungen der Applikationen individuell angepasst werden. Auf folgende added value Lösungen für Touchpanel-Applikation mit speziellen Designs und Features sollten Anwender besonders achten.

## Verbesserte Lesbarkeit

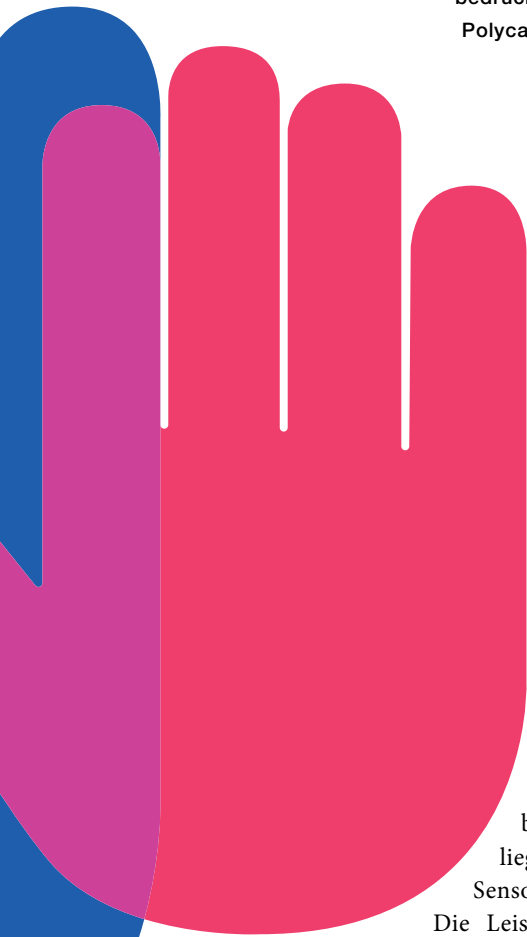
Zur Realisierung eines reflexionsarmen Touchpanel-Designs wird ein glasbasierender Sensor hinter das Frontglas mit einer Antireflexionsbeschichtung gebondet. Zusätzlich wird ein Polarizerfilm in den Aufbau integriert. Durch diese optische Verklebung wird eine Lichtreflektionsrate von 1-1,5% erzielt. Dieser low-reflective Aufbau reduziert die Reflektion des Sonnenlichts, womit die Displays auch unter starker Lichteinstrahlung im Outdoor-Bereich lesbar sind.

## Outdoor Anti-UV Design

Touchpanels im Außenbereich sind permanent direktem Sonnenlicht ausgesetzt. Eine langfristige Einwirkung von ultraviolettem Licht schädigt die Struktur von Standardmaterialien. UV-Licht bewirkt eine Farbveränderung der Bedruckung,



Das PCAP-Touchpanel wird kundenspezifisch mit einem bedruckten Glas oder aus Polycarbonat hergestellt.



eine Vergilbung der Polyesterfolie und führt langfristig zu einer optischen Veränderung der Klebeschichten im Aufbau. Für Outdoor-Anwendungen sollten deshalb spezielle Materialien mit Anti-UV Eigenschaften für den PCAP Sensor verwendet werden. Sonnenlicht mit einer Wellenlänge  $\leq 400$  nm wird dadurch blockiert, der dahinter liegende Polyesterfilm des Sensors wird somit geschützt.

Die Leistungskriterien aus der Norm ASTM G154 werden erfüllt.

### Extreme Einsatztemperaturen

Bei Kälte in extremen Klimazonen fallen die Temperaturen im Minusbereich unter die Arbeitstemperatur des Displays. Für diese Anwendungen wird ein hochtransparentes Heizelement auf die Rückseite des Touchpanels vollflächig laminiert. Das System erwärmt das Panel und stellt somit die Betriebsfähigkeit des Displays sicher. Darüber hinaus bewirkt dieses Heizelement eine Entfeuchtung der Touchpanel-Oberfläche. Bei Hitze durch Sonneneinstrahlung im Outdoor-Bereich oder bei Automom-

bil-Anwendungen können Arbeitstemperaturen von über  $80^{\circ}\text{C}$  auftreten. PCAP Controller mit entsprechend speziellen Bausteinen stehen zur Zeit mit einem Temperaturbereich von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $85^{\circ}\text{C}$  zur Verfügung.

[www.display-elektronik.de](http://www.display-elektronik.de)

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

NEWSLETTER: [www.display-elektronik.de/newsletter.html](http://www.display-elektronik.de/newsletter.html)

## Elektromagnetische Verträglichkeit

Eine wesentliche Anforderung an industrietaugliche Touchpanels ist die EMV-Konformität. Elektromagnetische Störquellen in der Umgebung dürfen keinen Einfluss auf die korrekte Funktion der Applikation im Betrieb haben. Für den Medizinbereich sind 28V/m, im Bereich Automotive und für Bahnanwendungen sind 60 bzw. 100V/m spezifiziert. Mit optimierten AD-Wandlern in der Auswerteelektronik der PCAP-Controller, erhöhten Signalspannungen durch Ladungspumpen, besonderen Algorithmen wie z. B. dem frequency-hopping-Verfahren sowie Hard- und Softwarefiltern werden Störsignale umfassend unterdrückt. Mit einem speziell an die Elektronik angepassten Sensordesign wird zusätzlich eine hohe Signal-Rausch-Differenz erzielt.

## EMI-Abschirmung

Anwendungen in der Medizin, Luftfahrt und Verteidigung/Militär erfordern eine hohe Beständigkeit bezüglich elektromagnetischer Energie (EMI). PCAP Panels werden rückseitig mit einem mesh-Film laminiert und an das leitfähige Gehäuse kontaktiert. Durch einen Flächenwiderstand von weniger als 1  $\Omega$  wird eine Hochleistungsabschirmung gewährleistet. Dieser Aufbau erfüllt die HF-Emissionsanforderungen der DO-160G Air-

borne Electronics Norm. PCAP Panels mit EMI-Abschirmung kommen in der kommerziellen Luftfahrt, Medizintechnik, Messtechnik und anderen Spezialanwendungen zum Einsatz.

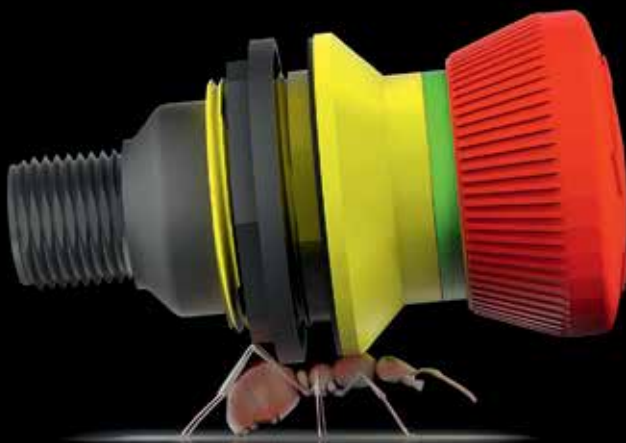
## Hohe Schlagfestigkeit

Bei Anwendungen im explosionsgeschützten Bereich wie z.B. auf Bohrinseln muss das Frontglas des Touchpanels extreme Anforderungen bzgl. Bruch- und Schlagfestigkeit erfüllen. Zusätzlich erfordert das Anwendungsgebiet den Einsatz von dicken Handschuhen. Hierfür wird das Design der Sensorstruktur modifiziert und die Firmware angepasst, womit Glasdicken von bis zu 10 mm zum Einsatz kommen, die auch mit Handschuhen gut bedient werden können.

## Kompetente Begleitung

Der Anwender sollte darauf achten, dass das Unternehmen gemeinsam mit ihm eine Eingabesystem, das auf seine spezifischen Anwendungsanforderungen zugeschnitten ist, entwickelt. Bereits in der Entstehungsphase sollten alle dem Projekt zugeordneten Ingenieure bei der Entwicklung einer Applikation eingebunden sein. Gerade bei Sonderlösungen mit added value bieten zum Beispiel Schurter seinen Kunden eine fundierte Beratung beim Design und der Gestaltung des Eingabesystems. □

SHORTRON<sup>®</sup> connect - klein & belastbar



### → mit M12-Anschluss

- rundum dicht
- sehr kompakt
- in den Farben schwarz/silber/Edelstahl
- komplette Baureihe

 **SCHLEGEL**<sup>®</sup>  
ELEKTROKONTAKT  
[www.schlegel.biz](http://www.schlegel.biz)



COVERGLÄSER, PCAP-TECHNOLOGIE UND  
CONTROLLER KOMBINIERT

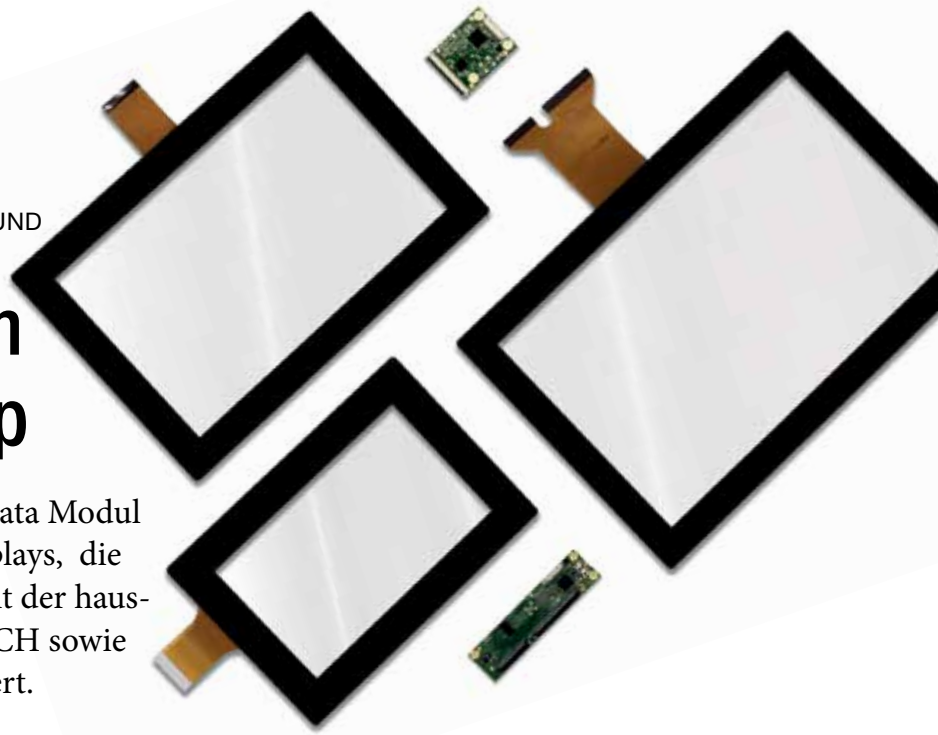
# Touch-Display im Baukastenprinzip

Mit dem easyTOUCH Plus offeriert Data Modul eine neue Produktserie an Touch-Displays, die erstmals die bedruckte Covergläser mit der haus-eigenen PCAP-Technologie easyTOUCH sowie einem passenden Controller kombiniert.

TEXT + BILD: Data Modul

Ähnlich einem Baukastensystem lassen sich Kundenanforderungen flexibel und individuell umsetzen. Anders als die bekannte easyTOUCH Display Serie des Herstellers, werden die easyTOUCH Plus Produkte ohne assembliertes Display geliefert. Dank ihres Designs und der hohen Stabilität können die Komponenten Glas/Touch sowie auch das Display ganz einfach und unabhängig voneinander in Kundensysteme integriert werden. Dies gibt den Kunden mehr Freiheit bei der Wahl des passenden Displays und gewährleistet zusätzlich eine leichtere Austauschbarkeit im Servicefall. Falls gewünscht können easyTOUCH Plus Produkte auch direkt mit einem TFT verklebt werden. Dank des umfangreichen Display-Portfolios bietet das Unternehmen hierfür zahlreiche Optionen aus denen Kunden wählen können.

„Die easyTOUCH Plus Reihe komplettiert das bisherige PCAP-Portfolio. Mit diesem Konzept kann der Kunde individuell und flexibel die wesentlichen Komponenten wie Covergläser/Touch, Display und USB Touch Controller miteinander kombinieren“, erklärt Markus Hell, Head of Product Management für Touch Solutions bei Data Modul. easyTOUCH Plus Produkte sind zunächst in den Größen 7.0 und 10.1 Zoll verfügbar und werden zeitnah auch in verschiedenen Diagonalen erhältlich sein. Als Komplettlösung enthalten easyTOUCH Plus Produkte neben der Glas/Touch Einheit zudem einen USB Controller der neuesten Generation. □



## Bewährte Metal Line Taster mit Multicolor-Beleuchtung

- Ansprechendes taktiles Feedback
- Qualitativ hochwertige Materialien
- Hohe Lebensdauer
- Einzelfarb- oder homogene Multicolor-Beleuchtung

ANWENDERBERICHT - 35kA TESTSTAND FÜR STOSSSTROMPRÜFUNGEN

# Stromstöße sicher abfangen

Die Unternehmen GvA Leistungselektronik und IRS Systemtechnik haben gemeinsam ein Prüfstand für Stoßstromversuche bis zu 35kA für das IPH Institut "Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik" entwickelt. Die IPH ist Teil der KEMA Labs, dem Unternehmensbereich für Prüfung, Inspektion und Zertifizierung von CESI S.p.A. und bietet unabhängige Tests von Leistungskomponenten.

TEXT: GvA Leistungselektronik BILDER: GvA; iStock, IstONE\_hun

Insbesondere namhafte Automobilzulieferer nutzen mit der Stoßstromanlage verstärkt die Testmöglichkeiten der IPH zur Überprüfung von Schaltelementen und Sicherungen in Fahrzeugen mit hohen Strömen für einige Millisekunden. Zum GvA-Leistungsumfang zählten die Auslegung aller elektrischen Komponenten, das Erstellen von Stromlaufplänen, die Konstruktion der Schaltschränke sowie der Aufbau der Gesamtanlage. Die Entwicklung sowie der Aufbau der Steuerung der Stoßstromanlage inklusive der Messwerterfassung und des Sicherheitskonzepts kamen von der IRS.

„In der Partnerschaft mit IRS bringen beide gemeinsam viel Know-how ein, das sich ideal ergänzt“, erklärt GvA-Geschäftsführer Thomas Schneider. „Das ist ein Mehrwert, den unsere Kunden zu schätzen wissen. Und wenn zudem die persönliche Chemie zwischen allen Beteiligten stimmt, dann entwickelt sich, so wie in unserem Fall, eine sehr vertrauensvolle Zusammenarbeit, die heutzutage nicht alltäglich ist.“

Reinhard Schiegl, IRS Geschäftsführer, bekräftigt: „Mit GvA haben wir einen Entwickler für Leistungselektronik gewonnen, der auch große Gesamtanlagen verantworten kann. Gepaart mit unserem langjährigen Know-how für Mess-

und Prüftechnik sowie Steuerungs- und Software-Lösungen ist dies für mich eine wirkliche fruchtbare Partnerschaft mit Zukunftspotenzial.“

IPH-Geschäftsführer und KEMA Labs Division Executive Vice President Domenico Villani ist begeistert von seiner neuen Prüf-

anlage: „Stoßstromtests bis 35kA sind beeindruckende Werte. Dies kann nicht von vielen angeboten werden. Die neue Anlage erweitert die Möglichkeiten für unsere Kunden und Partner am Standort Berlin und festigt unsere Marktposition an der Spitze innovativer Technologien.“

„Wir haben uns aufgrund der großen Erfahrungen bei solchen Testanlagen für GvA und IRS entschieden und sind mehr als zufrieden mit dem Projektablauf“, bekräftigte Villani in seiner Argumentation zum Projektablauf weiter.

## Die Stoßstromanlage im Detail

Das System besteht aus insgesamt 14 Schaltschränken: einem Steuerschrank



mit einem bi-direktionalen DC-Netzteil zum Laden- und Entladen auf maximal 1500Vdc, einer Kondensatorbank bestehend aus 10 Schaltschränken mit einer Gesamtkapazität von 2,0F, um die nötige Energie für einen „Schuss“ bereit zu stellen, einem Stoßstromschrank zum Zu- und Abschalten der Zwischenkreisspannung, einem Trennerschrank für die Anlagensicherheit sowie einem Widerstands-

# INPOTRON™

Schaltnetzteile  
Switch Mode Power Supplies



Der 35kA IGBT-Schalter besteht aus sechs einzelnen Einschüben die sich den Strom intern aufteilen.

schränk zum Einstellen des Zielstromes. Die Herausforderung einer solchen Stoßstromanlage ist es einen hohen Strom bis zu 35kA bei einer konstanten Spannung bis zu 1500Vdc für einige Millisekunden bereitzustellen. Hierbei spielen ein niedriger Innenwiderstand und eine niedrige Induktivität der Anlage eine große Rolle. Denn wenn ein Großteil der Spannung bereits innerhalb der Anlage abfällt, läge in Folge die Zielspannung nicht am Prüfling an und es entstünden hohe Überspannungen beim Abschalten des Laststromes. Mit dem erreichten Innenwiderstand von  $<4\text{m}\Omega$  und der Anlageninduktivität von  $<6\mu\text{H}$  konnten hier negative Effekte bestmöglich reduziert werden.

Eine Besonderheit dieser Anlage war auch die Anforderung den Ausgangsstrom nicht nur zu- sondern auch zeitlich reproduzierbar wieder abschalten zu können. Dies wurde zum einen für bestimmte Prüfungen gefordert und bietet zum anderen den Vorteil Strompulse in extrem kurzen Zyklen wiederholen zu können. Für das Schalten derartig hoher Ströme sind Thyristoren in der Regel das

bevorzugte Halbleiterelement. Jedoch ist es aufgrund der physikalischen Eigenschaften eines Thyristors nicht möglich den Strom auch wieder abzuschalten.

Durch den von GvA entwickelten IGBT-Schalter für die neue Stoßstromanlage ist die IPH in der Lage den vollen Strom von 35kA auch mehrfach zu- und abzuschalten ohne die Kondensatorbank vollständig zu entladen und die gesamte Energie der Kondensatorbank in Wärme umzuwandeln. Beim Abschalten entstehen dabei über den IGBTs hohe Abschaltspannungen, welche durch ein speziell entwickeltes Beschaltungsnetzwerk soweit reduziert werden, dass sie den IGBT-Modulen in keinsten Weise gefährlich werden können.

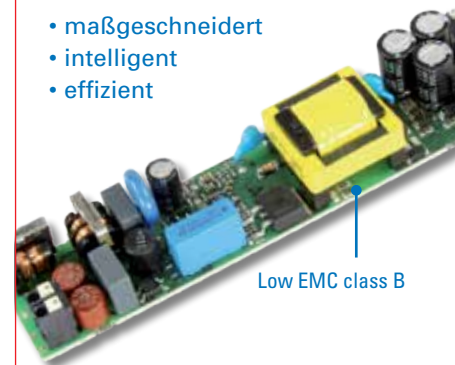
Des Weiteren kann es bei derartigen Tests von neuartigen Komponenten durchaus passieren, dass ein Prüfling einmal versagt. In diesen Fall muss die gesamte Energie der Kondensatorbank von der Anlage aufgenommen werden können, was durch die recht große Kondensatorbank nicht gerade trivial ist. Daher ist der Widerstandsschrank, welcher zum Einstellen des Zielstromes Widerstandsplatten in verschiedenen Konfigurationen besitzt, darauf ausgelegt im Fehlerfall auch die komplette Energie aufnehmen zu können. □



Medizinische  
Untersuchungsleuchte

## Schaltnetzteile für LED-Beleuchtung

- maßgeschneidert
- intelligent
- effizient



Customized Solutions · Quality made in Germany



Ihr Spezialist für die Entwicklung und Herstellung kundenspezifischer Schaltnetzteile und Stromversorgungs-lösungen.

**inpotron Schaltnetzteile GmbH**  
Hebelsteinstr. 5, DE-78247 Hilzingen  
Phone +49 7731 9757-0  
E-Mail [info@inpotron.com](mailto:info@inpotron.com)

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

EFFIZIENZWERKZEUG FÜR ENTWICKLER UND QUALITÄTSMANAGEMENT

# Intelligente Datenanalyse

Relevante Stellen selbst in umfangreichen Messdaten schnell identifizieren und statistische Analysen durchführen: Das ist mit der Enterprise Data Analytics Toolbox (EATB) möglich. Sie erstellt zudem grafisch ansprechende Reports, die sich direkt in Präsentationen für das Management oder Kunden verwenden lassen. Damit bietet die EATB eine große Zeitersparnis – im fordernden Entwicklungsalltag ein großer Vorteil.

TEXT: Andreas Klegraf, ETAS BILDER: ETAS; iStock, maxkabakov


Die Testfahrten für beispielsweise das neue Bremssystem sind abgeschlossen. Mehrere Terabyte Messdaten sind auf den Server gespielt. In diesem Fall folgt der Bremsenentwickler nun dem Arbeitsablauf, den er zu schätzen gelernt hat: In der Enterprise Data Analytics Toolbox (EATB) von ETAS wählt er das vorbereitete Template mit hinterlegten Beurteilungskriterien und startet die Analyse. Innerhalb kurzer Zeit identifiziert das Programm im umfangreichen Messdatensatz alle Stellen, an denen Parameter angepasst werden müssen, und erstellt einen interaktiven grafischen Report.

## Hilfreiche Visualisierung

Die EATB visualisiert statistische Analysen für physikalische wie berechnete Signale. Auch der Zeitverlauf und Schwellwertüberschreitungen lassen sich darstellen: Eine Ampelfunktion gibt eindeutige Signale. Grün bedeutet keinerlei Handlungsbedarf und ist damit der Nachweis für eine richtige Kalibrierung. Gelb beschreibt eine Abweichung vom

Grenzwert innerhalb eines definierten Bereichs und Rot markiert eine Abweichung außerhalb des Grenzwerts.

Die Auswertung erfolgt automatisch „auf Knopfdruck“ und in einem Bruchteil der Zeit im Vergleich zu einer manuellen Analyse. Mit dieser Hauptfunktion wendet sich die EATB beispielsweise an Applikateure, Validierungsingenieure, Projektleiter und Qualitätsabteilungen. Sie alle erhalten zügig belastbare Aussagen zu Messdaten – angesichts enger Entwicklungstakte sowie immer größerer Datenumfänge ein großer



Vorteil, um das Arbeitsvolumen effizient zu bewältigen.

Das ist eine große Hilfe – denn mit dem Report kann der Entwickler nun gezielt im bewährten Measure Data Analyzer auf Parameterebene Funktionen betrachten und bearbeiten. Über diese Mischung aus Erstanalyse mit anschließendem fokussiertem „Deep Dive“ erledigt er zügig und präzise seine gestellten Aufgaben.

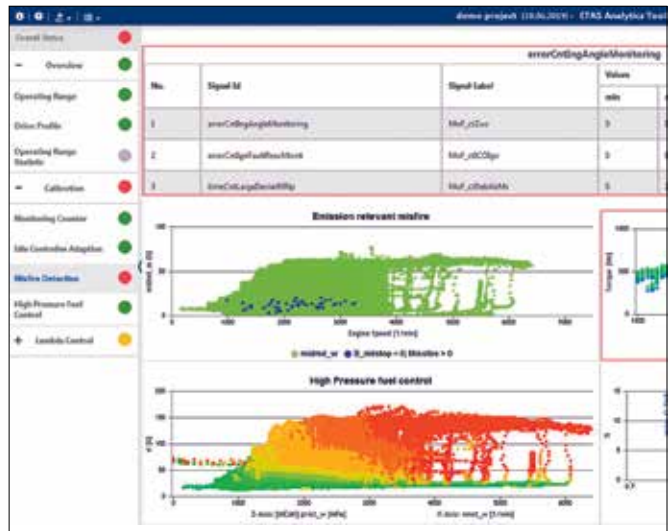
## Aussagekräftige Reports

Die erstellten Reports sind flexibel gestaltbar. Ein herausragender Vorteil ist ihre Interaktivität: Der Spezialist kann ganz einfach in jeden Datensatz zoomen und die Ergebnisse höher auflösen – eine Möglichkeit, die PDF-Reports anderer Tools nicht bieten. Die Reports unterstützen zudem eine effiziente Kommunikation, denn der aktuelle Status ist schnell zu erfassen. Erzeugt sind sie im „schlanken“ HTML5-Format. Abgelegt auf einem Webserver kann jeder Projektbeteiligte mit jedem üblichen Internet-Browser darauf zugreifen und sie betrachten – auch auf Mobilgeräten. Zudem lassen sich die Reports ohne weiteres Nacharbeiten in Präsentationen einbinden.

Die EATB ist aus der Praxis heraus mit Anwendern für Anwender entwickelt. Das Messdatenformat MDF (Measurement Data Format) lässt sich direkt lesen und verarbeiten. Die EATB ist kompatibel zu Messdaten aus der INCA-Soft-

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ASAP Electronics	26	Lacon Electronic	51
Bopla	42	MES Electronic Connect	35
Brandner	31	Microchip	25
Congatec	18, 36, 37	MLU	14
Conrad Electronic	8, 9, 14	Novotechnik	63
Continental	14	Odu	33
CTX Thermal	43	Osram	14
Data Modul	57	Phoenix Contact	Titel, 10, 12
Detakta	5	Polyrack	41, 46
Deutronic	21	Recom	15
Digi-Key	22	Schlegel	56
Display Elektronik	55	Schukat	53
Elektrosil	44	Schulz	23
ETAS	60	Schurter	54, 57
Fischer Elektronik	38, 47	SIGLENT	30
GvA	58	Telecom	68
Harting	32, 45	TU Graz	14
Heilind	27	Turck Duotec	3
Ineltek	48	Universität Jena	6
Inpotron	59	Weco	66
Insys icom	50	WTS	52
Kingbright	65	Xilinx	14



Die Enterprise Data Analytics Toolbox ermöglicht durch die Ampel-Logik eine schnelle und effiziente erste Messdatenanalyse.

IMPRESSUM

**Herausgeber** Kilian Müller  
**Head of Value Manufacturing** Christian Fischbach  
**Redaktion** Bernhard Haluschak (Managing Editor/verantwortlich/-928), Roland R. Ackermann (freier Mitarbeiter), Anna Gampenrieder (-923), Ragna Iser (-898), Demian Kutzmutz (-937), Julia Papp (-916)  
**Newsdesk** newsdesk@publish-industry.net  
**Head of Sales** Andy Korn  
**Anzeigen** Saskia Albert (Director Sales/verantwortlich/-918), Leopold Böttcher (-922), Beatrice Decker (-913), Carolin Dittrich (-899), Caroline Häfner (-914), Mirjam Holzer (-917); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2020  
**Sales Services** Florian Arnold (-924), Isabell Diedenhofen (-938), Ilka Gärtner (-921); sales@publish-industry.net  
**Marketing & Vertrieb** Anja Müller (Head of Marketing)  
**Herstellung** Veronika Blank-Kuen  
**Verlag** publish-industry Verlag GmbH, Machtinger Straße 7, 81379 München, Germany  
 Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net  
**Geschäftsführung** Kilian Müller  
**Leser- & Aboservice** Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuserice.de  
**Abonnement** Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der E&E (derzeit 8 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende E&E-Kompodium.  
**Jährlicher Abonnementpreis**  
 Ein JAHRES-ABONNEMENT der E&E ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschland und MwSt. erhältlich (Porto Ausland: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die E&E für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten, werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuserice.de  
**Gestaltung & Layout** Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing, Germany  
**Druck** F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany  
**Nachdruck** Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.  
**ISSN-Nummer** 1869-2117  
**Postvertriebskennzeichen** 30771  
**Gerichtsstand** München  
**Der Druck der E&E erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO<sub>2</sub>-neutral.**



Der CO<sub>2</sub>-neutrale Versand mit der Deutschen Post

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

warefamilie sowie aus anderen Systemen. Weitere zahlreiche Vorteile bieten auch die Templates, mit denen die EATB arbeitet. Idealerweise stammen sie von einem MATLAB-Nutzer, der darin einmal die kundenspezifische Konfiguration der Analyse Kriterien programmiert. Damit ist zugleich Know-how zu wichtigen Entwicklungsschritten gesichert, von dem alle Entwickler dann per Template-Bibliothek profitieren. Mit geringen Detailänderungen lassen sich Templates für neue Aufgaben anpassen. Eine Anleitung für das Erstellen wird mitgeliefert. Zusätzlich sind Template-Schulungen bzw. Services möglich.

Fazit

Die Enterprise Data Analytics Toolbox von ETAS ist ein leistungsfähiges Werkzeug, um selbst große Mengen von Messdaten schnell zu durchleuchten und über die Ampel-funktion konkreten Handlungsbedarf zu identifizieren. Ein enormes Potenzial zur Effizienzsteigerung. Die von der EATB erstellten Reports lassen sich direkt in Präsentationen einbinden und erfüllen zudem die Anforderungen an eine Dokumentationspflicht. Zahlreiche Abteilungen der Robert Bosch GmbH setzen die EATB bereits ein. Aktuell wird daran gearbeitet, dass künftige Versionen des Tools auch in der Cloud und damit für Big-Data-Anwendungsfälle einsatzfähig sein werden. So fügt sich die EATB nahtlos in ein durchgängig virtuelles und beschleunigtes Testumfeld ein und kann auch dort ihre Stärken ausspielen. □



PRÄZISE WEGMESSUNG IN DER MEDIZIN

## Zuverlässige Herzdruckmassage

Für die Weg- und Winkelerfassung sind oft hochwertige Lösungen gefragt, die nicht nur im Hinblick auf Auflösung und Genauigkeit überzeugen, sondern auch im Preis. Leitplastik-Potentiometer sind aus diesen Gründen weit verbreitet. Dank ausgereifter Technologie erreichen sie heute eine hohe Zuverlässigkeit. Zudem lassen sich vergleichbare Messgeschwindigkeiten, Linearitätswerte, Auflösungen, Hysteresewerte und Temperaturbereiche sonst nur mit deutlich höherem Aufwand erreichen.

**TEXT:** Stefan Sester, Novotechnik; Ellen-Christine Reiff, Redaktionsbüro Stutensee **BILDER:** GS Elektromedizinische Geräte; iStock, artishokcs



Der corpuls cpr ist ein mobiles, nur knapp 10 kg schweres Gerät für die automatisierte Herzdruckmassage, das die Überlebenschancen von Patienten mit Herzstillstand deutlich erhöht.

Immer wieder stellen die vielseitigen Sensoren ihre Anpassungsfähigkeit an applikationsspezifische Gegebenheiten unter Beweis, zum Beispiel in der Medizintechnik. So sorgt ein redundantes, lineares Leitplastikpotentiometer bei einem Gerät zur mechanischen Herzdruckmassage für eine zuverlässige und genaue Wegerfassung. Die Firma GS Elektromedizinische Geräte GmbH ist ein erfolgreiches, international agierendes Familienunternehmen, das seit über 30 Jahren innovative Medizintechnik für die Notfall- und Intensivmedizin entwickelt und herstellt. Weltweit vertrauen professionelle Rettungsdienste auf die robusten und zuverlässigen Medizinprodukte der Marke corpuls. Die Defibrillatoren und Patientenmonitoring-Systeme setzen seit Jahren Maßstäbe in der Umsetzung neuester medizinisch-wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie in puncto Ergonomie und Wirtschaftlichkeit. Im Programm der Medizintechnik-Spezialisten ist mit dem corpuls cpr beispielsweise auch ein mobiles, nur knapp 10 kg schweres Gerät für die automatisierte Herzdruckmassage, das die Überlebenschancen von Patienten mit Herzstillstand deutlich erhöht. Sogar bei langwierigen Behandlungen kommt es nicht „ins Schwitzen“, arbeitet also auch dann zuverlässig und im richtigen Rhythmus weiter, wenn sonst nach einer gewissen Zeit die Kräfte der Helfer bei der Herzdruckmassage unweigerlich nachlassen.

## Überlebenschancen erhöhen

Bei einem Herzstillstand ist es unerlässlich, schnell zu handeln, denn bereits nach drei Minuten wird das Gehirn nicht mehr genügend mit Sauerstoff versorgt. Mit einer einfachen Herzdruckmassage kann der Restsauerstoff mit dem Blut zirkulieren und so die Überlebenschancen entscheidend erhöhen. Dabei wird das Herz durch Druck auf

das Brustbein in Richtung Wirbelsäule gepresst; der Druck im Brustkorb erhöht sich dadurch und Blut gelangt aus dem Herzen in den Kreislauf. In der Entlastungsphase füllt sich das Herz erneut mit Blut.

Enorm wichtig ist die Minimierung von Unterbrechungen während der Herzdruckmassage, die mit einer Frequenz von mindestens 100 bis maximal 120 Kompressionen pro Minute durchgeführt werden sollte. Die Eindringtiefe liegt dabei idealerweise zwischen 5 und 6 cm. Bei einem erwachsenen Patienten beträgt der dafür erforderliche Kraftaufwand bis zu 600 N. Die Werte machen deutlich, wie wichtig es – nicht nur bei einer längeren Behandlungsdauer – sein kann, diesen Vorgang zu automatisieren. Dieter Gellert, Bereichsleiter Produktmanagement und Technische Redaktion bei der GS Elektromedizinische Geräte erklärt: „Eine wichtige Rolle bei der automatisierten Herzdruckmassage spielt die Wegerfassung, damit die Eindringtiefe stimmt und individuell an den Körperbau des Patienten und den Behandlungsverlauf angepasst werden kann.“ Das Gerät prüft je nach gewählter Betriebsart auch während der Therapie nach jeder Beatmungspause oder nach 100 Kompressionen die Position des Druckstempels. Sollte der Thorax durch die vorhergehenden Kompressionen eingefallen sein, wird eine mögliche Höhendifferenz zwischen Stempel und Thorax ausgeglichen. So wird die eingestellte Drucktiefe stets gewährleistet.

## Hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit

Die Anforderungen an die dafür notwendige Sensorik sind hoch: Sie muss genau messen, auch bei wechselnden Betriebsbedingungen im mobilen Einsatz sehr zuverlässig sein und für einen sicheren Betrieb im medizinischen Bereich Redundanz



bieten. Da der Platz im corpuls cpr zudem begrenzt ist, sind auch kompakte Abmessungen und entsprechende Einbaumöglichkeiten wichtig. Die Medizintechnikspezialisten entschieden sich deshalb für eine potentiometrische Lösung. Die Wegerfassung bei der Herzdruckmassage sollte ein lineares Leitplastikpotentiometer übernehmen.

„Auf der Suche nach einem entsprechenden Sensor, der die hohen Anforderungen dieser medizinischen Anwendungen erfüllt, stießen wir schnell auf Novotechnik“, erinnert sich Gellert. Dank modernster Siebdrucktechnik und -pasten aus eigener Herstellung ist der Sensorikspezialist in der Lage Sensoren zu produzieren, die ohne Nacharbeit bereits hochpräzise Positionen erfassen können und zudem durch ihre Langlebigkeit überzeugen. Die Schleifer aus Edelmetalllegierungen zeigen auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen ein gutes Kontaktverhalten und garantieren eine hohe Lebensdauer von bis zu 100 Mio. Zyklen. Mechanischer Verschleiß spielt damit keine Rolle.

### Genauere Wegmessung auf engstem Raum

Maßgeschneidert für die Anwendung wurde ein lineares, mechanisch und elektrisch redundantes Leitplastikpotentio-

meter entwickelt, bei dem im Prinzip zwei Standardpotentiometer in Modulbauform dank eines speziellen Aluminiumprofils Rücken an Rücken sitzen und völlig unabhängig voneinander arbeiten. Mit der Kugelumlaufspindel des Antriebs sind sie über einen Mitnehmer verbunden. Dank dieser Konstruktion beansprucht der Wegsensor im Oberteil des Herzdruckmassageräts nur wenig Einbauraum. Er deckt einen Messbereich von 100 mm ab, arbeitet mit einer Wiederholgenauigkeit von besser als 50µm und stellt den Positionswert als Spannungssignal dem Lageregler zur Verfügung.

Trotz der beengten Platzverhältnisse lässt sich der Sensor gut montieren. „Wir können das Potentiometer einbauen, bevor wir die Spindel dazu parallel in Richtung Säule einsetzen, was die Arbeit deutlich erleichtert“, erläutert Gellert. Auch mit weiteren Details boten die Sensorikspezialisten Unterstützung. Die Mitnehmerfedern, die die Schleifkontakte mit der Spindel verbinden, sind so ausgelegt, dass sie die hohen Beschleunigungen verkraften und keine Gefahr besteht, dass sie sich aushängen. Auch die für medizintechnische Geräte notwendige Zertifizierung verlief reibungslos. „Die umfangreichen und detaillierten Dokumentationen, die wir von Novotechnik ohnehin erhielten, waren hierfür bereits völlig ausreichend“, so Gellert abschließend. □

# Kingbright

■ Quality ■ Efficiency ■ Innovation ■ First-class service

Kingbright Electronic Europe GmbH

## BI-COLOUR SMD-LED KAA-3528LSURKCGKCT-09

### Eigenschaften:

- Abmessung = 3,2 mm x 2,8 mm, Bauhöhe = 1,9 mm
- Wellenlänge: 630nm (super-rot), 570 nm (grün), AlGaInP Technologie
- 2 LED Chips getrennt ansteuerbar
- 2mA Low-current Betrieb
- LED wird top-down montiert und strahlt durch das PCB
- 120° Abstrahlwinkel

### Applikationen:

Optische Statusanzeige, Hintergrundbeleuchtung, Anzeigen im Innen- und Aussenbereich, Haushalts- und intelligente Geräte, Medizinische Geräte



VERBINDUNGSLÖSUNGEN IN DER MEDIZINTECHNIK - KEIN STANDARD ZUM NULLTARIF

# Zuverlässige Lebensretter

In der Medizintechnik sind besondere Bedingungen vorhanden – hier liegt der Fokus auf dem Menschen und dem Schutz des Menschen. Dazu gehört in der Umsetzung auch die Einhaltung von Sicherheitsstandards medizinischer Geräte, um alle Arten von Kontaminationen oder weiteren gesundheitsbeeinflussenden Verunreinigungen zu verhindern. Außerdem sind ein sicherer Umgang mit technischen Geräten und ein erhöhter Schutz gegen Stromschläge oder Kurzschlüsse, die für den Anwender gefährlich sind oder zum Ausfall führen könnten, zu gewährleisten.

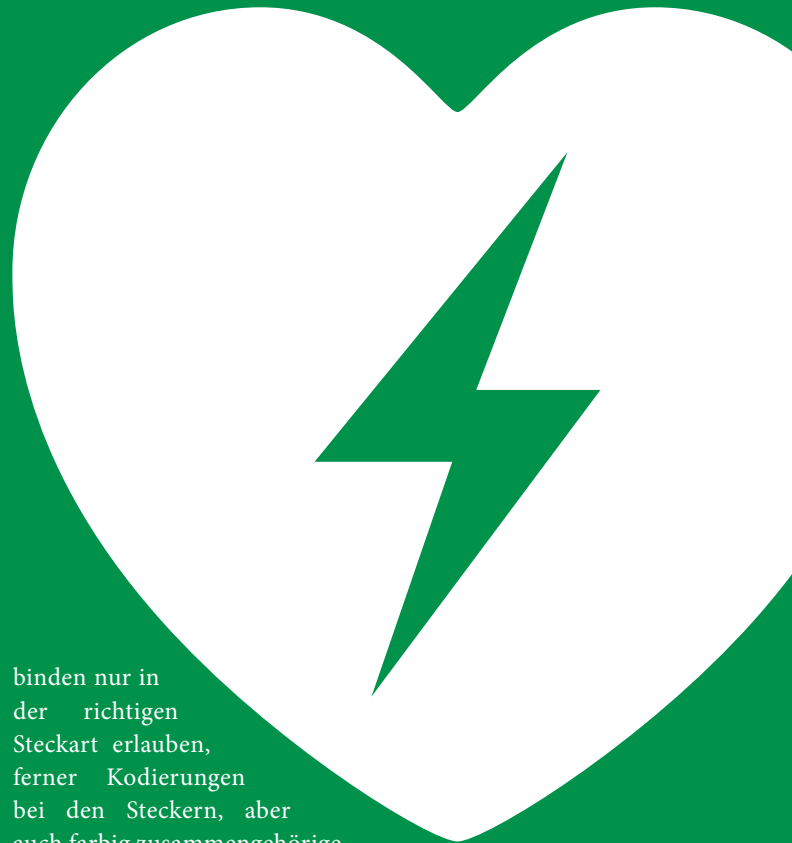
TEXT: Detlef Fritsch, Weco Contact BILDER: Weco; iStock, Seetwo

Vermeidung von Irritationen und volle Konzentration auf den Menschen haben oberste Priorität. Darauf basiert die IEC 60601-1, die neben den üblichen Normen für länderspezifische Gerätesicherheit wie VDE, UL (USA) und CSA (Kanada), die Normen für Geräte und Produkte in der Medizintechnik und in medizinischen Bereichen definiert.

Die Norm ist auch für Steckverbinder-Hersteller die Grundlage, die in Geräten beachtet werden muss. Hier gelten insbesondere die Anforderungen in Hinsicht auf die Erstfehlersicherheit und die Temperaturstabilität. Das bedeutet, dass die für die Steckverbinder genutzten Kunststoffe erhöhten Temperaturanforderungen standhalten müssen, d.h. schwer entflammbar sind und zusätzlich höheren Temperaturen widerstehen. Zudem werden die Produkte einer hundertprozentigen Prüfung unterzogen.

Ergänzend dazu ist eine Resistenz gegen Reinigungs- und Lösemittel auf Basis von Alkoholzusätzen unabdingbare Voraussetzung. Eindringende Flüssigkeiten dürfen in der Steckverbindung nicht zum Fehler oder gar zum Ausfall führen. Eine besondere Konstruktion der Gehäuse mit eingebauten „Schikanen“, also Verlängerungen der Kunststoffisolationswände, sorgt dafür, dass die Flüssigkeiten nicht an die stromführenden Teile kommen.

Die Sicherheitsvorkehrungen gegen Fehlbedienung erstrecken sich ebenfalls auf die Bauteile, um beispielsweise eine falsche Anschlussmöglichkeit durch zusätzliche mechanische Elemente zu vermeiden. Derartige Lösungen sind als „Poka Yoke“ bekannt. Als probate Lösungen werden z.B. zusätzliche, einseitige Stecknasen verwendet, die ein mechanisches Ver-



binden nur in der richtigen Steckart erlauben, ferner Kodierungen bei den Steckern, aber auch farbige zusammengehörige Stecker-/Buchselemente oder vorgegebene Steckhilfen.

## Das Poka Yoke-Prinzip

Das Poka Yoke-Prinzip stammt ursprünglich aus dem japanischen und bedeutet so viel wie „unglückliche Fehler vermeiden“. Hierbei werden an Stellen, bei denen insbesondere Menschen im Produktionsablauf beteiligt sind, Maßnahmen ergriffen, um Fehler frühzeitig zu verhindern, die später zu



PokaYoke-Steckverbinder mit variabler Kodierung sind universell einsetzbar.

hohen Kosten und Qualitätseinbußen führen könnten. Diese Maßnahmen sind mechanischer Natur, um dem Benutzer durch eine Blockade die Falschmontage unmöglich zu machen.

Im Bereich der Steckverbinder und Leiterplattenklemmen stellt das unbeabsichtigte Fehlstecken zwischen Steckverbindersystemen oder dem verkehrten Aufsetzen der Klemme auf die Leiterplatte eine Fehlerquelle dar. Eine Lösung dazu bietet die Weco Contact aus Hanau. Dabei können sowohl festkodierte Stecker- und Stiftleisten als auch die Möglichkeit einer variablen Kodiermöglichkeit durch kleine Keile in einzelnen Polkammern, die vom Anwender selbst bestimmt werden, gewählt werden. Auch die Bereitstellung des korrekten Gegenstücks wird berücksichtigt. Spezielle Kundenausführungen mit Festkodierung werden darüber hinaus auch in unterschiedlichen Farben hergestellt, wodurch sich eine zusätzliche Sicherung während des Zusammenbaus der Baugruppen ergibt. Bei Leiterplattenklemmen mit Lötstiften können mehrere Lösungen angeboten werden:

- Klemmleisten mit Buchsen mit zwei Lötstiften pro Pol
- Klemmleisten mit Buchsen mit Lötstift größeren Durchmessers

Beide Lösungen sorgen für die korrekte Positionierung und Ausrichtung der Klemme auf der Leiterplatte. Ein angepasstes Leiterplattenlayout des Kunden ist dazu erforderlich. Selbst im Segment der Klemmleisten sind diese Produkte für die korrekte Montage der Klemmen im Gehäuse realisiert. Spezielle, zusätzliche Rippen an der Gehäusegeometrie sorgen für eine eindeutige Ausrichtung.

Egal, welche Art der Poka Yoke-Lösungen gewählt wird: Der Vorteil liegt immer darin, dass während der Montage Anschlussfehler ausgeschlossen und somit Gefahr für Leib und Leben, Fehlerketten, spätere Kosten oder Produktbeschädigungen vermieden werden. Kodierte Steckverbindersysteme haben darüber hinaus auch den Vorteil, dass bei einer Wartung oder Reparatur ein Wiederanschluss ohne notwendige Dokumentation erfolgen kann und somit eine Zeitersparnis garantiert ist.

## Wandtechnik bestimmt die Einhaltung von Luft- und Kriechstrecken

Um die Sicherheit beim Berühren von geöffneten Stecksystemen zu vermeiden, sind die Einzelkammern und/ oder die kompletten Gehäuse mit langen, zum Teil auch geschwungenen Kunststoffkammern und „Wände“ zwischen den Kammern versehen, um die Einhaltung der Luft- und Kriechstrecken zu bestimmen. Durch diese Wandtechnik wird auch vermieden, dass Flüssigkeiten im Betrieb des Gerätes auf die Steckverbindung eindringen können und das Risiko eines unerwünschten Kurzschlusses auftritt, da die entsprechenden Kriechstrecken nicht mehr eingehalten werden.

Solche Basisanforderungen gibt es auch in der allgemeinen Industrie. Die in der Medizintechnik verwendeten Steckverbinder und Verbindungslösungen sind daher generell mit den verwendeten Produkten vergleichbar. Diese zusätzlichen mechanischen Vorkehrungen, Materialvoraussetzungen und ergänzenden Prüfungen sind unabdingbar, um dem Menschen mit der verwendeten Technik auch eine bestmögliche Sicherheit zu bieten. □

# 10

QUELLE: TELEKOM.DE

Gbit/s beträgt zur Zeit die maximale Download-Rate bei der 5G-Funktechnologie. Die LTE-basierte Übertragungstechnik dient als wichtiges Instrumentarium für Digitalisierung und Industrie 4.0.

Die Vorzüge von 5G liegen in der hohen Geschwindigkeit, besseren Energieeffizienz und minimalen Signallaufzeit (Latenz). Mehr über aktuelle Trends in der Elektronik erfahren Sie unter anderem in unseren Fokusbeiträgen ab Seite 16.