



## Das industrielle IoT: vom Hype zur Realität

- 4** Evolution vor Revolution: die Anfänge der Industrie 4.0
- 12** Interview: Gateways von der physischen in die digitale Welt entwickeln
- 18** IIoT wirksam umsetzen: Digitalisierung der Fabrikhalle
- 28** Die Zukunft der Fertigung

Focus ist das vierteljährliche Magazin von Avnet Abacus. Es bietet ausführliche Trend- und Technologie-Berichte, Produktneuheiten, Neuigkeiten aus der Avnet-Community und Interviews mit Marktführern.

Avnet Abacus ist ein paneuropäischer Distributor, der Kunden von der Entwicklung bis zur Umsetzung unterstützt. Unsere branchenweit führende Linecard umfasst weltweit anerkannte Hersteller und ein umfangreiches Produktangebot aus den Bereichen Verbindungstechnik, passive und elektromechanische Bauelemente, Stromversorgungen, Energiespeicher, Funk- und Sensorlösungen.

## Fachartikel

- Evolution vor Revolution: die Anfänge der Industrie 4.0 **4**
- IIoT wirksam umsetzen: Digitalisierung der Fabrikhalle **18**
- Die Zukunft der Fertigung **28**

## Interview

- Gateways von der physischen in die digitale Welt entwickeln. Ruud van den Brink, Product Manager Industrial Communications EMEA bei TE Connectivity **12**

## Nachrichten

- Sieben große Marken ernennen Avnet Abacus als Top-Distributor **34**

## Technologien unserer Zulieferer

- Zukunftssichere IIoT-Anwendungen mit TE Connectivity **15**

## Steckverbinder

- Hirose DF51-Serie, Wire-to-Board-Steckverbinder **23**
- Harwin M225-Serie, hochleistungsfähige Industrie-Steckverbinder **23**
- Industrie 4.0: Ursprünge und Ausblick der Fertigung bei Molex **24**

## Elektromechanik

- Panasonic Electric Works DE-Serie von 16A-Relais **27**

## Passive Bauelemente

- Yageo CQ-Serie von MLCCs **9**
- Bourns ESD/EFT/Überspannungsschutz für serielle RS-485-Schnittstellen **9**

## Sensoren, Funktechnik und Batterien

- Murata IoT-Lösungen für intelligente Gebäude **16**
- Alps Alpine HSPPAD143A digitaler Drucksensor **32**
- Murata SCL3300-Serie von 3-Achsen-Neigungssensoren **32**
- Omron D6T-32L-01A MEMS-Sensor **33**

Für Kommentare oder Fragen zu den in dieser Ausgabe aufgeführten Technologien oder eine Beratung durch einen unserer Spezialisten, wenden Sie sich bitte an: [avnet-abacus.eu/ask-an-expert](https://www.avnet-abacus.eu/ask-an-expert)

Bleiben Sie auf dem Laufenden mit neuesten Nachrichten, Produktinformationen und technischen Einblicken über unsere Social-Media-Kanäle.



**Herausgeber** Elinor Gorvett  
**Design** David Weber Design & Illustration  
**Druck** Image Evolution

**Wir stehen an der Schwelle zur nächsten industriellen Revolution. Technologische Fortschritte rund um die Datenanbindung, Sensorik, Datenverarbeitung, Sicherheit und Energieverbrauch ermöglichen die Entwicklung intelligenter Fabriken – mit dem Versprechen effizientere, anpassungsfähigere und höher integrierte Fertigungsumgebungen bereitzustellen. In dieser Ausgabe des Focus Magazins untersuchen wir den Weg zur vierten industriellen Revolution und die Vorteile, die diese Fortschritte versprechen.**

Im ersten von drei Fachartikeln über Industrie 4.0 beleuchtet Hagen Götze die Ursprünge der Automatisierungstechnik und erklärt, wie der rasante Fortschritt in Bereichen wie Robotik und 3D-Druck zu einer Revolution in der Fertigung geführt hat.

Wir sprachen mit Ruud van den Brink, Product Manager Industrial Communications EMEA bei TE Connectivity, um die Rolle von TE bei der Entwicklung von Gateways zu untersuchen, die eine Brücke von der physischen in die digitale Welt schlagen. Auch TEs Rolle, Industriestandards wie die IEC zusammen mit anderen Branchenführern voranzutreiben, wird näher beleuchtet.

In unserem zweiten Fachbeitrag über Industrie 4.0 untersucht Marco Enge, wie Entwickler die Fortschritte im Bereich industrielles Internet der Dinge (IIoT), einem entscheidenden Aspekt der Industrie 4.0, steuern und wie die Digitalisierung der Fabrikhalle das Potenzial des IIoT in die Realität umsetzt.

Schließlich blickt Martin Keenan in die Zukunft, wie die durch das IIoT eingeführten disruptiven Techniken die Art und Weise, wie und wo Produkte hergestellt werden, verändern wird und stellt den Weg zu einer ausgereiften Industrie 4.0 vor.

Wir haben den Hype bereits hinter uns gelassen, und inmitten dieses Wandels in der Fertigung sehen wir spannenden Zeiten entgegen, in denen unsere Technologie dazu beitragen wird, eine aussichtsreiche Zukunft für die Industrie zu schaffen.



Rudy Van Parijs  
President, Avnet Abacus

# focus

A stylized, handwritten signature in white ink, appearing to read 'Rudy Van Parijs'.

# Evolution vor Revolution: die Anfänge der Industrie 4.0

„Die Fertigung tritt in eine Phase merklicher Veränderungen ein, die zu intelligenteren und zunehmend vernetzten Fabriken der Zukunft führen wird.“

## Hagen Götze

Director Supplier and  
Product Management  
Avnet Abacus



**Wir sind einen langen Weg gegangen, seit Henry Ford den Kunden vermittelt hat, dass sie das Modell T in jeder beliebigen Farbe erhalten können, „solange sie schwarz ist“ – ein Zitat, das den Kompromiss widerspiegelt, Effizienz vor Auswahl stellen zu müssen.**

Moderne Fahrzeughersteller bewältigen heute problemlos die Nachfrage nach serienmäßigen Anpassungen, indem sie Fahrzeuge mit einer Vielzahl von verschiedenen Ausstattungsmöglichkeiten herstellen, oft innerhalb derselben Fertigungslinie.

In vielen anderen Industriezweigen gestaltet sich der technische Fortschritt ähnlich. Bei Lebensmitteln und Getränken beispielsweise sind Produktionsanlagen aufgrund zunehmender Datenanbindung und Integration heute hochgradig rekonfigurierbar und erfüllen die Wünsche der Verbraucher nach einer viel größeren Vielfalt und Auswahl. In der Pharmaindustrie hat die Einführung personalisierter Medikamente zu dramatischen Veränderungen der Herstellungsverfahren geführt, um so dem Bedarf an Flexibilität gerecht zu werden.

Diese neue Anpassungsfähigkeit ist nur ein Anzeichen für den schnellen Wandel im verarbeitenden Gewerbe im Zeitalter der Industrie 4.0. Der Begriff, der den Beginn der vierten industriellen Revolution markiert, wurde vor zehn Jahren in Deutschland zum ersten Mal geprägt, um die Konvergenz von Technologien wie Computer und Automatisierungstechnik sowie intelligenten und autonomen Systemen, die auf Daten

und maschinellem Lernen basieren, zu beschreiben. Da immer mehr Unternehmen die Methoden der Industrie 4.0 anwenden, tritt die Fertigung in eine Phase merklicher Veränderungen ein, die zu intelligenteren und zunehmend vernetzten Fabriken der Zukunft führen wird.

### Evolution vor Revolution

Bevor wir uns das Potenzial der Industrie 4.0 näher ansehen, wollen wir einige wichtige Meilensteine hervorheben, die die Fertigung von der begrenzten Leistungsfähigkeit früherer Fabriken hin zu der heute üblichen integrierten Fertigung überführt haben. Dieser Übergang stellt eine Entwicklung über mehrere Jahrzehnte dar. Mit der Einführung der ersten Industrieroboter in den 1960er Jahren, gefolgt von der Entwicklung des Mikroprozessors und des Computers zehn Jahre später, begann die weit verbreitete Einführung der Automatisierungstechnik im gesamten Fertigungsbereich. Die Automatisierung begünstigte die Massen- bzw. Serienfertigung, wobei Entwicklungsländer wie China, Japan und Südkorea neue Techniken einführten und sich zu Industriegiganten mit der Größe und den technischen Möglichkeiten entwickelten, die es mit ihren westlichen Kollegen aufnehmen konnten. Die niedrigeren Arbeitskosten und der weniger streng ausgelegte Arbeitsschutz in vielen dieser Länder sorgten für wettbewerbsintensive Geschäftsbedingungen, die zu einer beispiellosen Expansion ihrer Industrien führten.



Technologie  
im Detail

## Evolution vor Revolution: die Anfänge der Industrie 4.0

### SCADA verändert alles

Während die Automatisierung die Wettbewerbsbedingungen für die Entwicklungsländer und einen globalisierten Fertigungssektor schuf, gingen die meisten Unternehmen immer noch schrittweise an die Anwendung neuer Techniken heran. Einzelne Projekte wurden immer noch von Fall zu Fall umgesetzt – mit begrenztem Bezug zu anderen Investitionen und daher nur eingeschränkter Transparenz der allgemeinen Anlagenleistung. Erst mit der Entwicklung und Einführung der ersten SCADA-Systeme (Supervisory Control and Data Acquisition) – bestehend aus Sensoren, Datenwandlern, Überwachungssystemen und einem Kommunikationsnetzwerk – wurde ein stärker vernetzter Ansatz verfolgt. Über SCADA-Systeme konnten Daten aus den Betriebsanlagen abgerufen und in Echtzeit an einen Zentralrechner gesendet werden, der mit den Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine verbunden ist. Dies ermöglichte Entwicklern und Technikern, Anlagen zu überwachen und zu steuern – von einer einzelnen Industrieanlage bis hin zu einem Netzwerk von Anlagen in einem verteilten Gebiet.

SCADA änderte alles – es gab die Daten frei, die zuvor geschlossen in einzelnen Anlagenteilen vorlagen und machte sie für jene, die mit der Verbesserung der Anlagenleistung beauftragt waren, wesentlich aussagekräftiger. Dadurch ließen sich industrielle Anlagen wie Automatisierungstechnik so optimieren, dass sie reibungslos und mit längerer Lebensdauer in Betrieb sind, während gleichzeitig die Möglichkeit menschlichen Versagens reduziert wurde.

### Das Aufkommen des IIoT

Für viele Industrieunternehmen war es wichtig, dass die weit verbreitete Einführung von SCADA-Systemen den Beginn des digitalen Aufbruchs markiert hat, der bis heute andauert. Als das Vertrauen wuchs und ein breiteres Spektrum und eine größere Anzahl von Einrichtungen (Assets) vernetzt waren, wurden die Entwickler immer vertrauter mit der Idee, Digitaltechnik einzusetzen, um die Betriebseffizienz und Gewinne zu steigern.

Heute, Jahrzehnte nach der Einführung von SCADA-Systemen, spricht man vom industriellen Internet der Dinge (IIoT), einem offeneren, standardisierten und skalierbaren Mittel, um physische Geräte zu vernetzen und die von ihnen erzeugten Daten optimal zu nutzen. Dabei muss betont werden, dass SCADA und IIoT nicht als wettbewerbsfähige Technologien anzusehen sind. Im Allgemeinen fungieren Informationen, die über SCADA generiert werden, nur als einer der Datensätze für das IIoT, das eine verbesserte Datenanbindung und Analytik kombiniert, um einen umfassenderen Überblick über die industrielle Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Wo beginnt also das IIoT, um in der Fabrikautomatisierung einen wirklichen Einfluss auszuüben? Die frühe „Killer-Applikation“ lag wohl im Bereich vorausschauender Wartung. Die Entwicklung kleinerer, schnellerer und kostengünstigerer Sensoren bedeutet, dass die Liste der „Dinge“, die vernetzt werden können, im Laufe der Zeit exponentiell gewachsen ist, so dass Anlagenbauer Daten über eine ganze Reihe von Parametern wie Druck, Temperatur, Vibration, Akustik und Strömung erfassen können. Diese Daten können zusammen mit der Leistungsfähigkeit der Analytik dazu verwendet werden, Erkennungsmuster und Probleme innerhalb der Werkseinstellungen oder bei installierten Geräten im Außeneinsatz aufzudecken.

„Die weit verbreitete Einführung von SCADA-Systemen läutete den Beginn einer digitalen Reise ein, die bis heute andauert.“



„Kunden konnten das Modell T in jeder beliebigen Farbe lackieren lassen“, „solange sie schwarz war“

Da Maschinen und spezielle Sensoren jederzeit und überall Daten sammeln können, sind die potenziellen Vorteile des IIoT enorm. Anstatt feste Wartungspläne durchzuführen, die auf der regelmäßigen Überprüfung der Geräte und der Behebung von Problemen bei Störungen basieren, ermöglicht das IIoT die Erfassung und Analyse von Daten und warnt vor möglichen Problemen, bevor sie zu Ausfallzeiten führen. Dieses effektive Mittel zur Verfolgung von Mustern zur Anzeige von Fehlern kann in die zustandsbasierte Modellierung mit einfließen und wirklich vorausschauende Wartungs- und Instandhaltungsprogramme fördern.

Dieser Trend wirkt sich auf die Rolle des Wartungspersonals aus. Die IIoT-Infrastruktur und die Einführung neuer Ausrüstung wie Augmented-Reality-(AR-)Headsets bedeuten, dass Tätigkeiten, die bisher nur der Reparatur von Geräten dienen, mehr darauf ausgerichtet sind, den Ausfall von Geräten zu verhindern. Die Instandhaltung wird immer proaktiver und zunehmend als primäres Mittel angesehen, um Wettbewerbsvorteile zu erzielen. In der Folge investieren die Hersteller mehr Ressourcen in die Fabrikautomatisierung, um ihre Instandhaltungsaktivitäten kontinuierlich zu verbessern.

Beim IIoT geht es aber nicht nur um die Instandhaltung. Die zunehmende Vernetzung und Integration industrieller Umgebungen wirkt sich auch auf die Art und Weise aus, wie Fertigungslinien konzipiert und genutzt werden. Beispiel Robotik: Leistungsstarke Roboterarme, wie sie in Fabriken eingesetzt werden, sind zum Schutz der Arbeiter hinter Sicherheitskäfigen untergebracht. Die neueste Generation kollaborativer Roboter (Cobots) verfügt jedoch über eine Reihe von Positionssensoren in Kombination mit einer verbesserten IIoT-Anbindung, die es ihnen ermöglicht, in Sekundenbruchteilen auf die Anwesenheit eines Arbeiters zu reagieren. Diese Entwicklung bedeutet, dass in bestimmten Situationen Roboter sicher neben Menschen betrieben werden können, wodurch flexiblere Produktionslinien mit einem höheren Maß an Individualisierung entstehen.

Dann gibt es noch den Anlagentransport und die Logistik – ein weiterer Bereich, in dem die IIoT-Architektur den täglichen Betrieb verändert. Immer häufiger kommt es vor, dass autonome Roboter über Fabrikböden fahren, um Teile oder Waren in großen Anlagen zu bewegen und die Betriebseffizienz durch eine effektivere Routenoptimierung zu verbessern. Eine aktuelle Studie der Global-Professional-Services-Experten von PwC ergab,





## Evolution vor Revolution: die Anfänge der Industrie 4.0

dass 9% der Hersteller bereits eine teilautonome oder autonome Mobilität in ihrem Betrieb eingeführt haben und dass sich diese Zahl bis 2021 verdoppeln würde.

Natürlich wird die Sicherheit weiterhin von größter Bedeutung sein, da die autonome Fahrzeugtechnik zunehmend in den industriellen Bereich Einzug hält. Fabrikroboter setzen auf fortschrittliche Positionserkennung, 3D-Kamerasysteme, künstliche Intelligenz (KI) und allgegenwärtige Vernetzung, damit sie sich zuverlässig und unauffällig in der Fabrikhalle bewegen können. Nur durch den weit verbreiteten Einsatz robuster und widerstandsfähiger IIoT-Systeme können diese Fahrzeuge im Einklang mit ihren Mitmenschen arbeiten.

### **Industrie 4.0 – eine glänzende neue Zukunft**

Moderne Fabriken sind also weit von Henry Fords Vision entfernt, ein Produkt nur in einer Farbe anzubieten. Digitaltechnik bildet heute das operative Rückgrat aller Industrieanlagen, das sich zuletzt durch die Entstehung des IIoT dafür verantwortlich zeichnet, Wartung, Betrieb und Logistik in Echtzeit sichtbar und optimaler zu gestalten. Das Ergebnis sind intelligentere Fabriken, die von einem beispiellosen Grad an Integration und Vernetzung profitieren.

Was kommt als nächstes? Wie werden neue Technologien und verbesserte Arbeitsweisen die Hersteller weiterhin auf ihrem Weg zur digitalen Transformation voranbringen? Die Antwort kommt in Form der Industrie

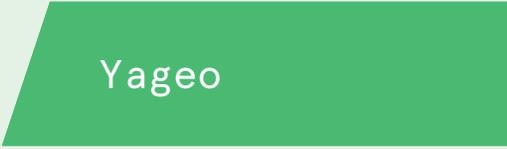
4.0 – dem Sammelbegriff, um die breitere Konvergenz vernetzter Systeme, einschließlich IIoT, zu beschreiben und den zukünftigen Nutzen in der Fertigung zu steigern. Industrie 4.0 ist der logische Schritt von dem, wo wir heute sind, und bündelt viele der schnell aufkommenden Technologien wie den 3D-Druck, um die Betriebsabläufe der Anlagen weiter zu verbessern.

Bereits jetzt sehen wir Industrie-4.0-Vorgehensweisen, die neue Fertigungstrends wie die Serienanpassung vorantreiben. Hier können Techniken wie Roboter und die additive Fertigung dazu beitragen, kundenspezifische Produkte mit der Effizienz der Massenproduktion zu entwickeln und herzustellen. Dies eröffnet eine neue Ära der Fertigung, in der die neue Technologie bisher unerreichte Wahlmöglichkeiten bietet. Damit wird sichergestellt, dass der Kunde wirklich König ist.

Die Vorteile von Industrie 4.0 können nicht oft genug betont werden. Durch die nahtlose Verwaltung der Big-Data-Ströme, die zu fundierteren Echtzeit-Entscheidungen in einem Unternehmen führt, hält Industrie 4.0 das Versprechen, die schlankeren und produktiveren Fabriken der Zukunft zu ermöglichen. Zudem ergeben sich Vorteile über den gesamten Lebenszyklus dessen, was tatsächlich hergestellt wird. Durch eine verbesserte Vernetzung und Datenanbindung profitieren die Hersteller von der Überwachung der Leistungsfähigkeit ihrer Produkte im Feld, können ihre Reparatur- und Serviceleistungsfähigkeit verbessern und neue Geschäftsmodelle auf der Grundlage der Servitisation fördern.

Kurz gesagt, mit Industrie 4.0 stehen wir am Anfang einer Revolution in der Fertigung. Jetzt ist es an der Zeit, die enormen Vorteile zu nutzen, die sich daraus ergeben.

„Bereits jetzt sehen wir Industrie-4.0-Vorgehensweisen, die neue Fertigungstrends wie Serienanpassungen vorantreiben.“



Die MLCCs der CQ-Serie von Yageo eignen sich für HF-Anwendungen und zeichnen sich durch hervorragende Temperatureigenschaften, eine enge Kapazitätstoleranz und einen noch niedrigeren ESR (äquivalenter Serienwiderstand), ESL (äquivalente Serieninduktivität) und Verlustfaktor aus als der Standard NPO. Die CQ-Serie wird in EIA-Gehäusegrößen von 01005 bis 0805 angeboten und ist mit temperaturstabilen NPO-Dielektrika und Kapazitäten von 0,1 bis 100 pF sowie einer Nennspannung bis 250 V erhältlich.

Die MLCCs der CQ-Serie bieten eine hohe Güte Q (geringe dielektrische Verluste), eine geringe Verlustleistung mit einem höheren Wirkungsgrad als Standard-MLCCs und eignen sich für Anwendungen mit hohen Frequenzen von 500 MHz bis 10 GHz. Die Innenelektroden sind aus Kupfer, eines der leitfähigsten Metalle, was niedrige ESR- und ESL-Werte sowie hohe Eigenresonanzfrequenzen in Mikrowellenfrequenzbändern garantiert.



## LEISTUNGSMERKMALE

- BME-Verfahren mit Innenelektroden aus Kupfer
- Hohe Güte Q und niedriger ESR in VHF-, UHF- und Mikrowellenfrequenzbändern
- Enge Toleranz (min.  $\pm 0,05$  pF)
- Extrem niedriger ESR- und ESL-Wert

## ANWENDUNGEN

- Frontend in Mobilgeräten
- Drahtlose Vernetzung
- Leistungsverstärker
- Notebooks und Tablets
- M2M (Machine-to-Machine)



Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu/yageo](http://avnet-abacus.eu/yageo)

# Bourns ESD/EFT/Überspannungsschutz für serielle RS-485-Schnittstellen

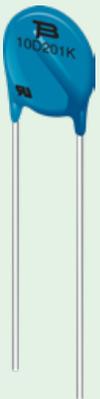
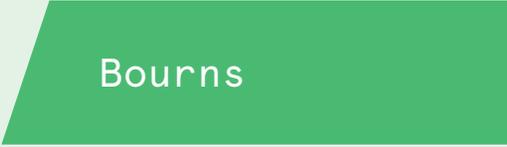
Die Highspeed-Protector (HSPs) TBU® von Bourns bieten Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD), elektrischen schnellen Transienten (EFT), Strom- und Spannungsfehlern. Beim Schutz von RS-485-Ports sorgen sie bei Überspannungen für eine hervorragende Strombegrenzung. TBU® HSPs sind jedoch aktive Bauelemente und nehmen daher mehr Platz auf der Platine ein als ein passives Bauelement wie ein Leistungswiderstand. In einigen Fällen kann ein Leistungswiderstand ein preislich attraktiverer und kleinerer Ersatz sein, sofern die Überspannungen weniger stark ausgeprägt sind.

## LÖSUNG

- 2 TBU® HSPs: TBU-CA065-300-WH
- 2 MOVs: MOV-10D201K
- 1 TVS-Diodenarray: CDSOT23-SM712

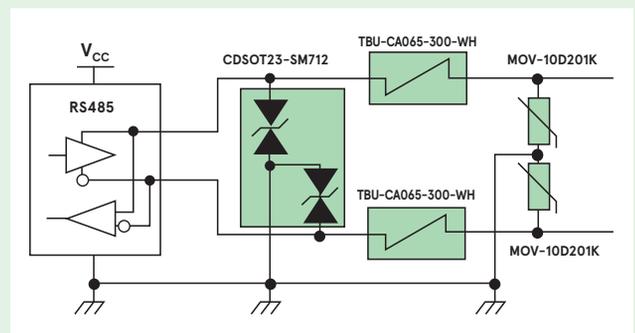
## COMPLIANCE

- IEC 61000-4-2 ESD Stufe 4 (8 kV /15 kV)
- IEC 61000-4-4 EFT
- IEC 61000-4-5 Überspannungs-/Blitzschutz



## ALTERNATIVEN

TVS-Dioden SMBJ6.5A und SMBJ12A mit rückstellbarer PPTC-Sicherung MF-RM012/240 Multifuse®



Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu/bourns](http://avnet-abacus.eu/bourns)

# Panasonic

INDUSTRY



## We are Industry.

Our components breathe life into Industry 4.0. With over 100 years experience in manufacturing we know your business challenges. Use our expertise to make your customer happy.

#weareIN

For more information visit  
[avnet-abacus.eu/panasonic](http://avnet-abacus.eu/panasonic)

# POWER | PROTECT | CONNECT



**Bel Power Solutions AC-DC Power Supplies**



**Bel Fuse-Circuit Protection Fast Acting Fuse Series (0ADA, 0ADB, 0ADK, 0ADE)**

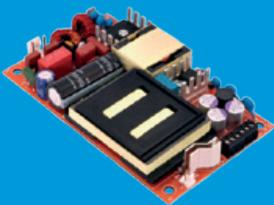


**TRP Connector Industrial Ethernet ICMs**



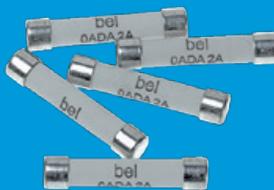
## TRP Connector

**MagJack® Industrial Ethernet ICMs** support 10/100Base-T non-PoE, PoE and 1GBase-T Ethernet applications for the industrial market for customers building equipment for factories and machines where the operating temperatures are between -40°C and 85°C and who need low cost, reliable ethernet connections.



## Bel Power Solutions

**AC-DC Power Supplies** A wide universal AC input range of 90 – 264 VAC, from 40 to 1000 W of output power. High efficiency and high power density ensures minimal power loss in end-use equipment. Low-profile (under 1") height is ideal for use in a broad array of space-constrained applications.



## Bel Fuse-Circuit Protection

**Fast Acting Fuse Series (0ADA, 0ADB, 0ADK, 0ADE)** For circuit protection in high energy and high power applications such as digital measuring instruments, industrial power supplies, DC-DC modules, power inverters, UPS, smart meters and 3-Phase AC-DC, but would also benefit from a smaller form factor than today's traditional fuses can provide.



POWER | PROTECT | CONNECT

For more information visit  
[avnet-abacus.eu/bel-fuse](http://avnet-abacus.eu/bel-fuse)

# Gateways von der physischen in die digitale Welt entwickeln – mit TE Connectivity



## Interview: Ruud van den Brink

Product Manager Industrial Communications EMEA, TE Connectivity

**Es gibt viel Gesprächsbedarf rund um das industrielle Internet der Dinge und wie es die vierte industrielle Revolution (Industrie 4.0) unterstützt. Wie viel davon ist Hype, und wie viel ist Realität?**

Wir sind bereits weit über die Hype-Phase hinaus. Das industrielle Internet der Dinge – gekennzeichnet durch den Einsatz von Sensoren, Software, Vernetzung und Datenanalyse – verändert bereits die Funktionsweise moderner Fabriken, macht sie schlanker, umweltfreundlicher und profitabler. Untersuchungen von IDC zeigen, dass die Industrie im Jahr 2019 rund 197 Mrd. US-\$ für IoT-Lösungen ausgeben wird, und diese Zahl wird im Vergleich zum Vorjahr exponentiell steigen. Das industrielle Internet der Dinge ist also bereits da, und die Herausforderung für Unternehmen und Organisationen, wie z.B. Hersteller diskreter Bauelemente, besteht darin, die Vorteile voll auszuschöpfen.

Bei TE Connectivity befinden wir uns auf unserem eigenen Weg der Digitalisierung und wechseln in unseren Werken von analogen zu digitalen Operationen – im Zuge eines breiteren Wandels hin zu Industrie-4.0-Methodologien. Wir müssen also darüber nachdenken, wie wir die physische mit der digitalen Welt verbinden und Gateways entwickeln, die unsere Geräte mit der Cloud vernetzen. Wir haben viel Zeit in die Entwicklung von Standardschnittstellen investiert, die dies auf effektive

Weise unterstützen, so dass wir bessere Entscheidungen treffen und Daten am Netzwerkrand verarbeiten können.

**Was sind die wichtigsten Systeme und Techniken, die die Einführung des IIoT im verarbeitenden Gewerbe unterstützen?**

Im Mittelpunkt steht die erweiterte Datenanbindung, die Geräte, Maschinen und Netzwerke in integrierte und reaktionsfähige Systeme und Technologien verwandelt. Sensoren sind kleiner, kostengünstiger und effektiver geworden und ermöglichen die Zusammenführung von Daten aus so ziemlich allen Arten von Anlagen innerhalb einer Fabrik. Diese Informationen können schnell und effizient in die Cloud übertragen werden, und zusammen mit aussagekräftigen Analysen lässt sich damit ein echter Mehrwert ableiten.

Mit Blick in die Zukunft wird IIoT auch weiterhin von neuen Techniken profitieren, z.B. von der flächendeckenden Einführung von 5G-Systemen mit neuen Geschwindigkeits-, Latenz- und Zuverlässigkeitsniveaus, was die Leistungsfähigkeit weiter steigert. Eine kürzlich durchgeführte Umfrage von TE Connectivity unter 180 erfahrenen Entwicklern mit Fachwissen aus den Bereichen Consumer-, Industrie- und Automotive-IoT ergab, dass 60% der Meinung waren, dass die Einführung von 5G eine schnellere Datenbeschaffung

Ruud van den Brink kam 2010 zu TE Connectivity und ist verantwortlich für das Angebot rund um die industrielle Kommunikation, einschließlich Business Creation und Entwicklung neuer Produkte. Als internationaler Marketing- und Vertriebsprofi mit mehr als 20 Jahren Erfahrung im B2B-Bereich verfügt van den Brink über fundierte Kenntnisse in einer Vielzahl von Märkten und Technologien, darunter Halbleiterbauelemente, MEMS, Funkkommunikationsprotokolle und Glasfaser.



mit sich bringen und dies wiederum zu neuen Anwendungen aller Art für das IoT führen würde. Auch künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen werden uns helfen, die erstellten Daten besser zu verstehen und eine intuitivere Entscheidungsfindung zu ermöglichen.

Um all dies zu ermöglichen, sind die Hersteller auf ein Ökosystem von Produkten angewiesen, das die Bereitstellung einer IIoT-Architektur unterstützt. Dazu gehört der Einbau von Miniatursteckverbindern, leichten Kabeln, kundenspezifischen Antennen und Multi-Sensor-Systemen, um die Datenverarbeitung, Stromverteilung, Signal- und Funkübertragung zu verbessern, erweitern und höher zu integrieren.

#### **Was sind Ihrer Meinung nach die wichtigsten Anwendungsbereiche für IoT-fähige Architekturen in Fertigungsumgebungen?**

Die vorbeugende Wartung hat sich als eines der Hauptanwendungsgebiete herausgestellt und liefert bereits Ergebnisse für viele Unternehmen. Die Überwachung der Sensorausgänge über Tage, Wochen oder sogar Monate hinweg gibt Einblicke in die Leistungsfähigkeit von Geräten und Systemen. Von Lagerschwingungen bis hin zu steigenden Temperaturen lassen sich Betriebstrends aufzeichnen und im Laufe der Zeit analysieren, so dass die Hersteller vorhersagen

können, wann ein Geräteausfall bevorsteht. Dieser vorausschauende Ansatz für die Instandhaltung kann ungeplante Ausfallzeiten vermeiden und die Rentabilität steigern.

#### **Welche Trends im Bereich Steckverbinder hat die fortschrittlichere Fabrikautomatisierung ausgelöst?**

Es gibt zwei wichtige Trends, die wir bereits sehen. Erstens sorgt die zunehmende Komplexität industrieller Netzwerke für mehr Sensoren, Aktoren und andere Bauelemente, was zu einer steigenden Zahl von Knoten in Fertigungsanlagen und einer höheren Anzahl von Verbindungen führt. Zweitens, mit dem Bedarf an mehr Daten werden immer mehr dieser Knoten Ethernet/IP-basiert. Dies ermöglicht ein besseres Netzwerkmanagement und auch eine zusätzliche Datenerfassung, um IoT-fähige vorbeugende Wartungsmaßnahmen zu unterstützen. Zu diesen beiden Trends kommen die wachsenden Anforderungen an robuste Lösungen hinzu. Industrieanlagen können raue Orte mit Vibrationen, Feuchtigkeit, Hitze und anderen Umgebungsbedingungen sein. Daher kommt es darauf an, dass die Bauteile so konzipiert sind, dass sie den besonderen Anforderungen industrieller Anwendungen standhalten.

TE untersucht das Marktumfeld kontinuierlich nach interessanten Möglichkeiten, die sich mit den aktuellen Standardlösungen nicht abdecken lassen. Wir müssen weiterhin nach vorne schauen und auf die Chancen der Zukunft vorbereitet sein.

Vermutlich haben diese Faktoren einen erheblichen Einfluss auf das Produktportfolio von TE in Bereichen wie Steckverbinder, Wireless und Sensorik. Wie stellt TE sicher, einen Beitrag für die Fabriken der Zukunft zu leisten?

Das Industriesegment macht in etwa 30% des TE-Geschäfts aus, und das IoT ist ein wichtiger Bestandteil dieses Mixes. Die sich wandelnde Fertigung spiegelt sich in einer ständig aktualisierten Produktauswahl wider. Im Bereich der Rundsteckverbinder hat TE beispielsweise das breiteste Angebot an M8/M12-Steckern. Mit der Fertigung in China können wir den richtigen Kostenpunkt für den Markt erzielen und gleichzeitig die geforderte Qualität beibehalten. Damit sind wir der ideale One-Stop-Shop sowohl für Geräte- und Maschinenhersteller als auch für Installateure.

Unsere Mini-I/O-Stecker sind eine robuste Miniaturlösung für industrielle Anwendungen, bei denen ein RJ45 aufgrund seiner Größe oder Stoß-/Vibrationsempfindlichkeit nicht eingesetzt werden kann. Diese Lösung ist bereits von der IEC standardisiert und von mehreren Anwenderorganisationen übernommen worden.

Darüber hinaus verfügen wir über ein breites Sortiment an Kabel- und Leiterplatten-Steckverbindern, speziell für die Industrie. Leiterplatten-Steckverbinder sind robust und für die neuesten Montage-/Lötprozesse geeignet. Die Kabelstecker lassen sich ohne Werkzeug montieren, und die Wire-Cut-Off-Funktion verhindert das langwierige Abisolieren von Kabeln, um maximale Leistungsfähigkeit zu garantieren. Ähnliche Produkte werden für M12 und Mini-I/O eingeführt.

Zu den neuen Techniken, die sich abzeichnen, gehören Single Pair Ethernet.

**Was sind die größten Herausforderungen für Entwickler und Unternehmen, die neue Technologien bewerten und einsetzen wollen?**

Bei den neueren Techniken auf System- und Steckverbinderbene bedarf es einer stärkeren Standardisierung, die dem Endverbraucher das Leben leichter macht. TE spielt dabei eine zentrale Rolle und treibt Normen wie die IEC zusammen mit anderen Branchenteilnehmern voran. TE beteiligt sich auch aktiv an verschiedenen Nutzergruppen wie PNO, ODVA und Mechatrolink, bleibt mit anderen Branchengrößen in Kontakt und treibt die im Industriemarkt benötigten Lösungen voran. Danach ist alles eine Frage der Verfügbarkeit – vom Halbleiterbaustein über Steckverbinder bis hin zum Kabel. Es liegt in der Verantwortung von Unternehmen wie dem unseren, dafür zu sorgen, dass der Markt mit innovativen und nachhaltigen Produkten versorgt wird, die den sich ständig ändernden Bedürfnissen unserer Kunden entsprechen.

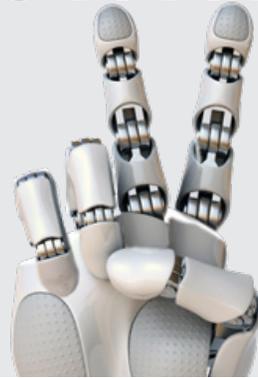
**Der Trend zur Digitalisierung sorgt für eine spannende Zeit im Bereich der Fertigung. Wie sehen Sie die Zukunft in Bezug auf das Tempo des Wandels in der Branche?**

Es besteht kein Zweifel daran, dass die Fertigung am Anfang einer spannenden Zukunft steht, denn förderliche Techniken wie IoT, KI und Cloud treiben die intelligenteren Fabriken der Zukunft voran. Doch auch hier bedarf es eines gewissen Realismus. In der Vergangenheit hat die Industrie Änderungen und Übergänge nur langsam vollzogen. Daher denke ich, dass die Industrie 4.0 eher eine Entwicklung als eine Revolution sein wird, die in den kommenden Jahren eingeführt wird und nicht als sofortige Veränderung umgesetzt wird. Vergessen wir nicht, dass die Lebensdauer bestehender Industrieanlagen und -gebäude Jahrzehnte betragen kann, und Erweiterungen solcher Einrichtungen basieren in der Regel auf den gleichen Techniken – was die Lebensdauer dieser Art von Netzwerken verlängert. Das bedeutet, dass es traditionell aufgebaute Netzwerke noch lange geben wird.

Das heißt nicht, dass die Veränderung nicht kommt. TE untersucht das Marktumfeld kontinuierlich nach interessanten Möglichkeiten, die sich mit den aktuellen Standardlösungen nicht abdecken lassen. Wir müssen weiterhin nach vorne schauen und auf die Chancen der Zukunft vorbereitet sein.

# ZUKUNFTSSICHERE INDUSTRIELLE IOT-ANWENDUNGEN MIT TE CONNECTIVITY

Beim industriellen Internet der Dinge (IIoT) geht es um die Erweiterung der digitalen Transformation in der Industrie. Dies geht über die bestehende Machine-to-Machine-Kommunikation hinaus, indem Fabriken, Lieferanten und Kunden ihr digitales Wissen austauschen, um Verbesserungen in Bezug auf Sicherheit, Qualität und Effizienz zu erreichen.



Industrie 4.0 ermöglicht es Maschinenbauern, ihre Systeme um neue Funktionen zu erweitern, z.B. um vorausschauende Wartung, die tiefere Einblicke in die Logistik ermöglicht und eine einfachere Anlagenüberwachung und -verwaltung ermöglicht.

Wenn Sie große Datenmengen anzeigen, verfolgen, überwachen und messen können, lässt sich die Produktivität und Effektivität steigern. Dafür ist eine sichere, schnelle und zuverlässige Verbindung zur Übertragung der Daten erforderlich, genauso wie Sensoren zur Erfassung der Daten.

**TE Connectivity arbeitet mit Entwicklern zusammen, um die Grenzen von Effizienz und Produktivität zu erweitern und eine einfachere, schnellere und wirtschaftlichere industrielle Kommunikation zu ermöglichen – mit einem Produktangebot, das Ihre IIoT-Konzepte unterstützt.**



AUTHORIZED DISTRIBUTOR

## Steckverbinder

SEthernet-Kommunikation mit einer Vielzahl robuster Verbindungslösungen unterstützen, einschließlich:

- M8/M12
- Mini-I/O
- RJ45

## Sensoren

Das Angebot an Druck-, Positions-, Temperatur-, Feuchtigkeits- und Vibrationssensoren von TE ist für die nächste Generation datengesteuerter Technologie von entscheidender Bedeutung und bildet die Grundlage für die Datenerfassung, die dazu beiträgt, die Fertigungshallen in eine vernetzte, kostengünstige und zuverlässige Umgebung zu verwandeln.

## Antennen

Da das Marktwachstum mehr Antennen auf kleinerem Raum erfordert, hilft TE, das Antennendesign zu vereinfachen und bietet Unterstützung, um gleich beim ersten Mal die optimale Lösung zu finden.

## ENTWICKELN SIE FÜR DAS INDUSTRIELLE IOT?

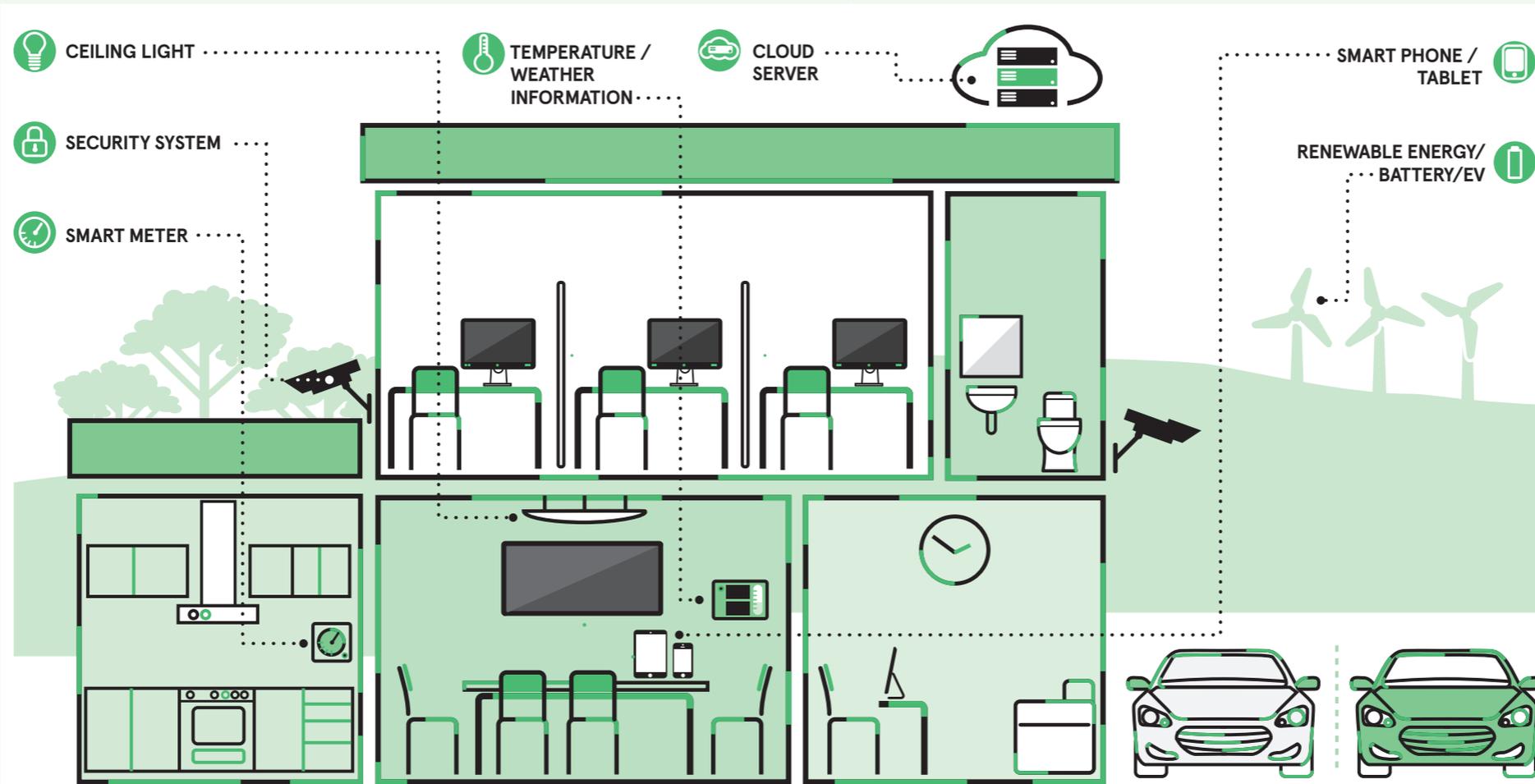
So lassen sich Anwendungen zukunftsicher gestalten:  
[avnet-abacus.eu/te-connectivity-iiot](http://avnet-abacus.eu/te-connectivity-iiot)

**AVNET** ABACUS



AUTHORIZED DISTRIBUTOR

# Murata IOT solutions for smart buildings



## A smarter way of life with Murata's wireless sensor network

Connected technology is changing the way we live. IoT solutions enable us to connect and automate building, technology, and energy systems, transforming the way our facilities are managed. Streamlining building automation processes, from heating and ventilation to air-conditioning and security, can reduce operating costs, improve

occupancy services, and minimise the building's impact on the environment. Whether at home or at work, Murata's innovation in wireless communication and sensor technology is contributing to a smarter, more productive and efficient way of life.

### Wireless communications

Murata provides RF components and modules for wireless communication applications, offering you an extensive range of products such as Wi-Fi, Bluetooth, LPWA, RFID, and many more.



### Energy and power devices

Murata provides energy device solutions for IoT applications as follows;

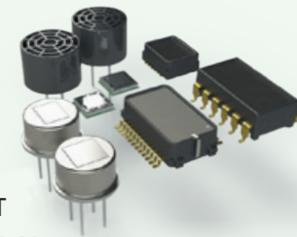
- Micro batteries
- DC-DC converters



### Sensors

Murata offers an extensive range of sensors for IoT applications such as;

- PIR
- MEMS
- Ultrasonic



View the Murata webinar: **Designing motion detection systems with PIR and Ultrasonic sensors** and download data sheets at [avnet-abacus.eu/murata-smart-building-solutions](http://avnet-abacus.eu/murata-smart-building-solutions)

# IIoT wirksam umsetzen: Digitalisierung der Fabrikhalle

„Letztendlich wird alles, was vernetzt werden kann, miteinander vernetzt sein, was das IIoT wohl zu einem der bahnbrechendsten Technologietrends macht, den die Fertigung je gesehen hat.“

**Produzierende Unternehmen gibt es in allen Formen und Größen. Sie stellen die unterschiedlichsten Waren her, und es mag überraschen, dass viele von ihnen mit den gleichen täglichen Problemen und Herausforderungen zu kämpfen haben.**

Welcher Produktionsleiter macht sich keine Sorgen um Themen wie Qualität, Nacharbeit, Ausschuss und Verschwendung? Hinzu kommen die zugrundeliegenden Faktoren wie lange Durchlaufzeiten, überhöhte Lagerbestände und mühsame Installationen, die zusammengenommen eine Litanei von Problemen in der Fertigung schaffen können.

Die Überwindung dieser allzu vertrauten Szenarien kostet Zeit, Geld und Aufwand. Deshalb beschäftigt sich das produzierende Gewerbe zunehmend damit, wie die Digitalisierung der Fabrikhallen zu einer effektiveren Arbeitsweise führen kann.

Diese allumfassende Anwendung digitaler Technologien wird als industrielles Internet der Dinge (IIoT) bezeichnet. In erster Linie geht es um die Kombination von Hardware, Software, Datenanbindung, Vernetzung und Datenanalyse, um den produzierenden Unternehmen eine bessere Übersicht über ihre industriellen Vermögenswerte zu geben und es ihnen zu ermöglichen, ihre Prozesse zu verbessern.

Das Potenzial für IIoT ist verblüffend. Laut den Analysten von Markets and Markets werden in den nächsten Jahren Dutzende von Milliarden von Geräten vernetzt, was einem Sektor mit einem Gesamtwert von 91 Mrd. US-\$ bis 2023 entspricht. Diese enorme Zunahme der Akzeptanz wird durch mehrere Faktoren angetrieben, darunter technologische Fortschritte in der Automatisierung, höhere Datenraten und bessere Abdeckung von Kommunikationstechniken sowie

Marco Enge

Senior Produktportfolio Manager  
Avnet Abacus



die zunehmende Nutzung von Cloud-Computing-Plattformen. Letztendlich wird alles, was vernetzt werden kann, vernetzt sein, was das IIoT wohl zu einem der bahnbrechendsten Technologietrends macht, den die Fertigung je gesehen hat.

#### **Das IIoT in Aktion**

Welche Systeme und Komponenten müssen also kombiniert werden, um eine zuverlässige, skalierbare und kostengünstige IIoT-Architektur bereitzustellen? Und welche Betriebs- und Geschäftsvorteile ergeben sich, wenn die Netzwerke von Industrieanlagen auf diese Weise miteinander verbunden werden?

Erstens gibt es Sensoren, die die wichtigsten Mittel zur Datenerfassung von allen industriellen Einrichtungen darstellen. Vor allem Funksensoren haben in den letzten Jahren eine rasante technologische Entwicklung

durchlaufen, die sie kleiner und kostengünstiger macht und mit einer besseren Datenbindung ausstattet. Diese Trends bedeuten, dass Funksensoren im industriellen Umfeld allgegenwärtig sind und eine ganze Reihe von Parametern wie Strom, Fluss, Magnetismus, Bewegung, Druck und Position messen.

Sensoren bieten eine skalierbare und kostengünstige Methode zur Erzeugung wertvoller Betriebsdaten, und sie können nachträglich installiert werden, um einen Einblick in die Leistungsfähigkeit von Altanlagen zu erhalten. So ist es nun möglich, Sensoren an Motoren nachzurüsten, um Vibrationen und Temperaturen im Rahmen vorausschauender Wartungsmaßnahmen zu messen.

## Die Cloud verstehen

Datenerfassung ist nichts ohne Datenanbindung und Analytik – und genau hier setzt der Rest der IIoT-Architektur an. Der nächste Technologietreiber nach den Sensoren ist die Cloud, die unbegrenzte skalierbare Rechenleistung und Speicherkapazität bereitstellt. Für das IIoT stellen die Offsite-Server und -Netzwerke der Cloud eine sichere und robuste Plattform für die App-Entwicklung und -Analyse dar, was entscheidend ist, um die produzierten Rohdatenströme zu verstehen.

In einigen Fällen ist es jedoch sinnvoll, die Datenverarbeitung und -analyse näher an den Einrichtungen in der Fabrikhalle durchzuführen – Edge Computing, wie es allgemein bekannt ist. Auf diese Weise verringert sich die Menge an Informationen, die an die Cloud gesendet werden muss. Ein mit einem Sensor ausgestatteter Motor würde beispielsweise täglich riesige Datenmengen produzieren, von denen die meisten im Rahmen der Betriebsnorm liegen würden. Edge Computing bietet eine Möglichkeit, diese Daten vorab zu verarbeiten und zu verfeinern, so dass nur Informationen von tatsächlichem Wert zur weiteren Analyse in die Cloud übertragen werden.

Für Hersteller bietet Edge Computing mehrere Vorteile. In geschäftskritischen Anwendungen kann Edge Computing eine schnellere Identifizierung von Betriebsanomalien ermöglichen, da es die mit der Cloud verbundenen Latenzprobleme reduziert. Einige Fertigungsstätten können sich an entfernten Standorten befinden, wo die Cloud-Anbindung unzuverlässig oder langsam sein kann. Außerdem bringt Edge Computing Vorteile für Unternehmen, die nicht wollen, dass sensible IP-bezogene Daten außerhalb des Unternehmens übertragen werden.

## Einstieg in das maschinelle Lernen

Wir haben die Datenerfassung, -anbindung und -speicherung abgedeckt – aber was ist mit der Datenanalyse? Damit wird die Rolle des maschinellen Lernens in den Mittelpunkt gerückt – wie also Algorithmen zur Datenanalyse eingesetzt werden

können, um ein Modell zu erstellen, mit dem dann fundierte Entscheidungen über die Welt getroffen werden. Dieses „Lernen aus den Daten“ kann ein Schritt nach vorne in Richtung Deep Learning sein, bei dem Netzwerke in der Lage sind, unstrukturierte Daten zu nutzen, um in einem unbeaufsichtigten Prozess neue Modelle aufzubauen.

Letztendlich ist es die Entwicklung von maschinellem Lernen und Deep Learning, die es IIoT-Netzwerken ermöglichen wird, Informationsströme zu verwalten und zu verarbeiten. Dies ermöglicht die Vorhersage des Verhaltens von Systemen unter Verwendung zuvor gesammelter Datensätze und eröffnet die Möglichkeit einer schönen neuen Welt der intelligenteren Fertigung, die auf proaktiven und nicht auf reaktiven Techniken basiert und Probleme erkennt, bevor sie auftreten.

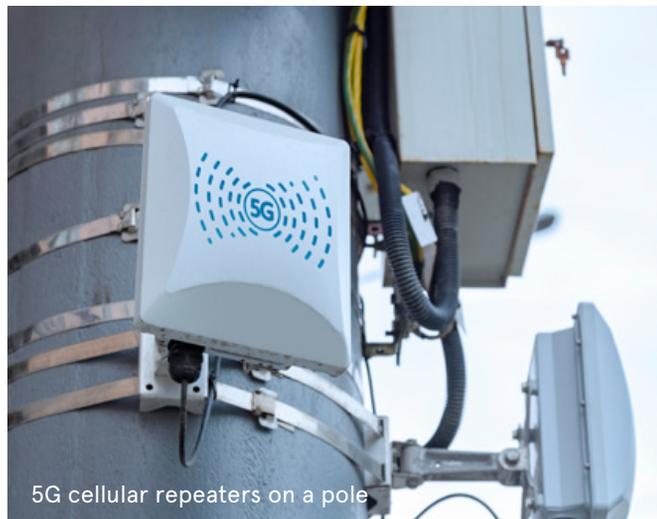
Das letzte Teil im Puzzle ist die Programmierschnittstelle (API; Application Programming Interface), die die Bausteine für die Softwareentwicklung liefert und als Vermittler zu den verschiedenen Diensten fungiert, die in der Cloud verfügbar sind.

## Entwickeln für das IIoT

Welche Überlegungen müssen Entwickler also treffen, wenn es um die Auswahl der richtigen Produkte und Anlagen für IIoT-Anwendungen geht? Erstens reicht es nicht aus, den Einrichtungen einfach eine Datenanbindung hinzuzufügen – die richtige Art von Daten muss gesammelt, übertragen, analysiert und bearbeitet werden, und dazu müssen bestimmte Bausteine vorhanden sein. Dies erfordert die richtigen Sensoren, kabelgebundene und drahtlose Lösungen, Antennen, Batterien und immer kleinere Steckverbinder sowie passive Bauelemente. Auch eine Reihe anderer Faktoren rund um den Eindeinsatz ist zu berücksichtigen, welche die Größe, das Gewicht, die Leistungsfähigkeit und Interoperabilität beeinflussen können.

Auch bei der Funkanbindung gab es in den letzten Jahren rasante Fortschritte, wobei sich Techniken wie LTE-M und NB-IoT als geeignete

Datenanbindungsmöglichkeiten für IIoT-Installationen herauskristallisierten. Während LTE-M und NB-IoT insofern ähnlich sind, als sie beide LPWAN-Techniken sind (Low-Power Wide-Area Network), weisen sie unterschiedliche Betriebsmerkmale auf, wenn es um Faktoren wie Latenz und Geschwindigkeit geht. Diese Abweichungen sind wichtig bei der Entscheidung, welche Technik am besten für den Einsatz geeignet ist. Dann gibt es noch 5G, dessen schnelle Verbindung und geringe Latenzzeit das Potenzial für eine Einführung von IIoT in großem Maßstab bieten. Auf diese Weise können Hersteller mehr Geräte, Systeme und Einrichtungen – oft an entfernten Standorten – mit Echtzeit-Netzwerkleistungsfähigkeit ausstatten, die auch sicherheitskritische Anwendungen unterstützt.



5G cellular repeaters on a pole

In jeder Phase der IIoT-Entwicklung gibt es Optionen, die abgewogen werden müssen. Sensoren sind ein Beispiel. Die Wahl des richtigen Sensortyps kann großen Einfluss auf den Erfolg der IIoT-Installation haben. Das Verständnis von Sensortechniken ist ein entscheidender Faktor für die Überwachung des Maschinenzustands in Fertigungsumgebungen, der Einblicke in Faktoren wie Temperatur, Kraft, Drehbewegung und Position ermöglicht und das Wartungspersonal auf anstehende Ausfälle aufmerksam macht.

Die Weiterentwicklung in der Sensorik war in den letzten Jahren jedoch rasant, was durch den Übergang von Analog- zu Digitaltechnik gekennzeichnet ist. Daraus ist eine Vielzahl kleiner, leistungsstarker Bauteile entstanden, die direkt in Mikrocontroller integriert oder direkt an digitale Industriernetzwerke angeschlossen werden können. Die neuesten halbleiterbasierten MEMS-Sensoren (Micro Electro Mechanical System) liefern hohe Messgenauigkeit und halten den verschiedenen Betriebsumgebungen stand, die in Fertigungsumgebungen üblich sind.

Der Trend hin zu kombinierten Sensoren erhöht die Anzahl der in einem einzigen System integrierten Sensoren. So lassen sich halbleiterbasierte Temperatursensoren neben

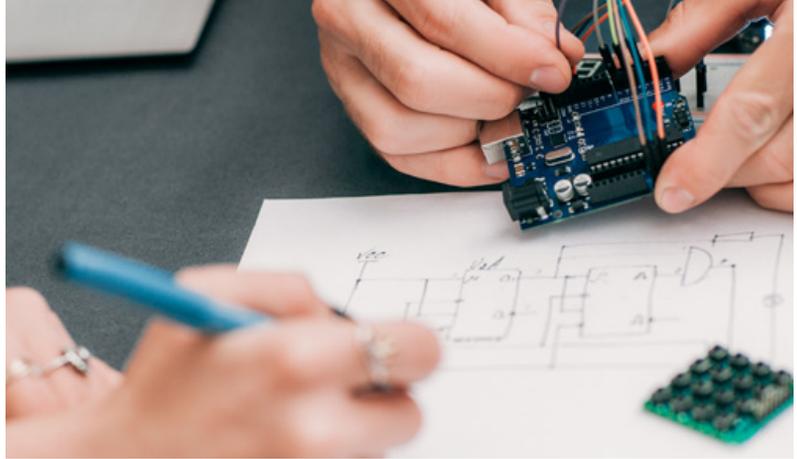
**„In geschäftskritischen Anwendungen kann Edge Computing eine schnellere Identifizierung von Betriebsanomalien ermöglichen, da es die mit der Cloud verbundenen Latenzprobleme reduziert.“**



Technologie  
im Detail

focus





dem Hauptsensor einbinden, was kurze Wege und eine hochintegrierte Elektronik ermöglicht. Diese Konfiguration sorgt für geringes Rauschen und ist gegen induzierte und emittierte Störquellen geschützt. Ein einziger Chip kann heute Analog-Digital-Signalwandlungs-, Power-Management- und Konfigurationsfunktionen kombinieren. Die Miniaturisierung von Halbleiterbauelementen bedeutet, dass heutige digitale Sensoren einen außergewöhnlich niedrigen Stromverbrauch aufweisen, was batteriebetriebene und funkbasierte vernetzte Installationen ermöglicht.

„Das letzte Stück im Puzzle ist die Verwendung einer Programmierschnittstelle (API), die die Grundbausteine für die Softwareentwicklung liefert.“

Steckverbinder sind ein weiterer wichtiger Bestandteil der IIoT-Systementwicklung. Dabei wird auch die Größe der Einrichtungen berücksichtigt, wobei platzsparende Lösungen viele Vorteile bieten, wenn IIoT-Anwendungen in kompakte Gehäuse verbaut werden sollen. Gehäuse-Überlegungen lassen sich auch durch die Kombination von Low-Voltage-Stromversorgung und Daten über ein einziges Kabel und eine einzige Verbindung durch PoE (Power over Ethernet) beantworten.

Andere Steckverbinder bieten Vorteile, wenn es um die Handhabung elektromagnetischer Störungen geht, während einige „Out-of-the-Box“-Baugruppen besonders gut für eine einfache Installation geeignet sind. Schließlich bieten kundenspezifische Steckverbinder den Entwicklern eine robuste und dennoch modulare Lösung, die sich für viele anspruchsvolle Industrieumgebungen eignet, die häufig in Roboter- und Automatisierungsanwendungen zu finden sind.

### Ein gemeinsamer Nenner

Entwickler können also bei der Einführung des IIoT aus vielen Möglichkeiten wählen. Manchmal ist es schwierig, den Überblick bei diesem ständig wachsenden Spektrum an Technologien zu wahren und zu verstehen, wie neue Vernetzungstechniken wie TSN (Time-Sensitive Networking) die Leistungsfähigkeit des IIoT weiter unterstützen. Hier hilft eine Zusammenarbeit mit sachkundigen und informierten Lieferanten, die als One-Stop-Shop für die industrielle Digitalisierung agieren.

Avnet Abacus bietet Beratung und Unterstützung entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von Sensoren, Funkmodulen und Antennen bis hin zu Batterien und Energiespeichern – mit einem entsprechenden Produktangebot. In jedem Fall geht es darum, eine ganzheitliche Sicht auf die für die jeweilige Aufgabe notwendigen Technologien zu bieten. Eine solche Partnerschaft sorgt für weniger komplexe, kostengünstigere und risikoärmere Projekte und stellt gleichzeitig sicher, dass Herausforderungen wie Sicherheit, Redundanz und Zukunftstauglichkeit erfüllt werden.

## Hirose DF51-Serie, Wire-to-Board- Steckverbinder

HIROSE Electric Co. Ltd, ein weltweit führender Anbieter von Steckverbindern, stellt die Serie DF51 robuster Wire-to-Board-Steckverbinder für Anwendungen vor, die mehr Festigkeit und Haltbarkeit erfordern.

Die Serie DF51 bietet eine seitliche Verriegelung, womit sich sie Steckverbinder in Längsrichtung nebeneinander platzieren lassen, um Platz auf der Platine zu sparen. Der Steckvorgang ist benutzerfreundlich, und ein deutlicher, taktile Klick bestätigt ein sicheres Einrasten und eine zuverlässige Verbindung.

Eine hohe Kontaktanzenstärke sorgt für einen festen Sitz der Kontakte im Gehäuse und verhindert, dass sie sich beim Verschrauben der Kabel lösen.

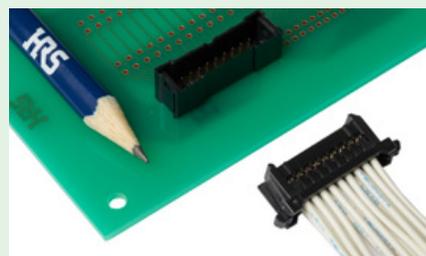
Die Serie DF51 umfasst viele Varianten für mehr Designflexibilität und ist durch Führungsstifte polarisiert, um

falsches Einstecken zu verhindern. Die ein- oder zweireihigen Versionen sind in einem geraden, rechtwinkligen oder Inline-Gehäuse erhältlich, optional auch vergoldet oder verzinkt. Die Serie DF51 ist Teil der SignalBee-Reihe. SignalBee besteht aus kompakten und leistungsstarken Wire-to-Board- und Wire-to-Wire-Steckverbindern, die für die Anforderungen industrieller Anwendungen entwickelt wurden.

### LEISTUNGSMERKMALE

- Anzahl der Kontakte: 1 Reihe: 2-6 / 2 Reihen: 4-30
- Kontaktabstand: 2 mm
- Nennstrom: 2 A max.
- Nennspannung: AC-DC 250 V
- Temperatur: -55 bis +105 °C
- Kabelgröße: AWG 22-30
- Tauglich für Harzversiegelung
- UL/C-UL-zertifiziert

## Hirose



SignalBee

### ANWENDUNGEN

- Industriemaschinen
- Medizintechnik
- Smart Meter
- Industrieroboter

Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu/hirose](http://avnet-abacus.eu/hirose)

**HRS** HIROSE  
ELECTRIC  
EUROPE B.V.

## Harwin M225-Serie hochleistungs- fähiger Industrie-Steckverbinder

Die leistungsstarke M225-Serie von Harwin mit 2mm-Raster widersteht 10G Schwingungskräften für einen Zeitraum von sechs Stunden ist für starke Vibrationen und Stöße ausgelegt. Der kompakte, zweireihige Steckverbinder verfügt über eine Wire-to-Board-Konfiguration, die eine Vielzahl von verschiedenen Leiterquerschnitten von 22 bis 28AWG am Buchsenkontakt ermöglicht.

Jeder verzinkte Stiftkontakt (aus einer Kupferlegierung) hat eine Nennstromstärke von 3 A bei elektrischer Belastung mit einem maximalen Kontaktwiderstand von 25 mΩ. Im gesteckten Zustand bleibt die zuverlässige Verbindung erhalten, selbst wenn die Stecker in rauen Umgebungen und unter extrem schwierigen Arbeitsbedingungen zum Einsatz kommen.

Die Hochleistungsstecker zeichnen sich durch einen robusten Aufbau für eine lange Lebensdauer aus, der durch sein glasverstärktes Polyphenyl-Sulfidgehäuse mit einem minimalen Isolationswiderstand von 100 MΩ für eine dauerhafte Signalintegrität sorgt. Ausgestattet ist die Serie mit einem schnellen Mate-before-Lock-Verriegelungssystem mit Push-Pin-Spreizgummiverriegelung für die Zugentlastung und zusätzliche Vibrationsfestigkeit.

Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu/harwin](http://avnet-abacus.eu/harwin)

### LEISTUNGSMERKMALE

- Kompaktes Design
- Innovativer gestanzter einteiliger 3-Finger-Kontakt
- Spreizgummi-Verriegelung
- Schnelle und sichere Verbindung zwischen gesteckten Verbindern, Vibrationsfestigkeit
- EN9100-Zulassung
- Entflammbarkeitsklasse nach UL94V-0
- Betriebstemperaturbereich -55 bis +125 °C
- Polarisierete Gehäuse mit ummantelten Kontakten
- Bandolier-/Trägerstreifenformat für den einfachen Einsatz an Crimpvollautomaten

### ANWENDUNGEN

- Industrie
- Instrumentierung
- Standortsteuerung/Warte
- Robotik
- Mobile Maschinen



**HARWIN**

# Industrie 4.0: Ursprung und Ausblick der intelligenten Fertigung



**Einfach ausgedrückt, bezieht sich der heute beliebte Begriff „Industrie 4.0“ auf die nächste Stufe in der Entwicklung der Herstellungsprozesse. Ob man nun mit dem Begriff „Industrielles Internet der Dinge“ oder der vierten industriellen Revolution vertraut ist, eines haben beide gemeinsam: sie verweisen auf die digitale Transformation, die über die Automatisierung der Fertigung hinausgeht.**

Die erste industrielle Revolution Ende des 18. Jahrhunderts führte die wasser- und dampfbetriebene Produktion ein. Seitdem wurden die Vorteile der ersten Montagelinie und des ersten programmierbaren Steuerungssystems genutzt, um eine weitere Automatisierung und Serienfertigung zu ermöglichen. Die vierte industrielle Revolution bietet ein noch größeres Versprechen an Freiheit und Flexibilität in der gesamten Fabrik.

Die Weiterentwicklung modularer Technologien macht Industriemaschinen und Robotik heute vernetzter denn je und nutzt dabei mehr Intelligenz und Funktionen. Wenn Neuerungen die Geräte, Maschinen und Menschen, die mit der Fertigung betraut sind, vorantreiben und verändern, wie wird die Industrie 4.0 die Abläufe, wie wir sie kennen, weiter revolutionieren?

## **WIE ENTWICKELT SICH DIE INDUSTRIE 4.0?**

Wenn wir die moderne Maschine mit dem menschlichen Körper vergleichen, fungiert ein fortschrittlicher Rechner als Gehirn, wobei das Gerüst (Skelett) die Maschine unterstützt. Die Kombination aus Fördersystemen, Motoren und Robotern stellt die Muskulatur des Körpers dar – sie ermöglichen Bewegung

und „Zirkulation“ um die Maschine herum. Die fünf Sinne werden durch die Vielzahl von Sensoren repräsentiert, die die Umgebung ständig erfassen. Das Herzstück der Maschine ist die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), die Ein- und Ausgänge kommuniziert und die Bewegung harmonisiert.

Aber wie werden sich die einzelnen Technologien und Prozesse in der Industrie 4.0 weiterentwickeln? Erste Änderungen sind bereits klar:

- Maschinenbauer werden sich von SPS-zentrierten Einrichtungen entfernen, die den Spielraum für Machine-to-Machine-(M2M-)Kommunikation und Fernzugriff einschränken
- Die Fertigung erfordert bei jedem Prozessschritt mehr Sensoren. Diese Sensoren steuern die Übertragung der Rohdaten und geben Rückmeldungen an die Steuerungssysteme.
- In der nächsten Phase werden verstärkt verteilte Steuerungssysteme eingesetzt, so dass jede SPS im Netzwerk koexistieren und in Echtzeit kommunizieren kann. Mit integrierter Sicherheit und Schutz werden verteilte Steuerungssysteme die Effizienz verbessern und die Reaktionszeiten verkürzen.

- Vernetzte Systeme werden intelligenter denn je und leicht zugänglich sein. Die Herausforderung besteht darin, sie zu programmieren, um Produktivität, Sicherheit und Effizienz zu optimieren.

So wie das menschliche Nervensystem Gehirn, Rückenmark und Sinnesorgane verbindet, ermöglicht die Kombination von Energie, Signal- und Datenpunkten einer Maschine eine kontinuierliche Kommunikation.

Eine besonders komplexe Maschine kann Hunderte dieser Punkte aufweisen, wobei jeder I/O eine stabile Verbindung zu einem Panel oder Schaltschrank erfordert, um die Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Das Angebot von Molex umfasst eine breite Palette von Strom-, Signal- und Datenlösungen im Schaltschrank sowie modulare Produkte für die Maschine.

Push-to-Lock-Technik. Diese ist IP67/IP68/IP69K-geprüft und bietet eine Dichtungstechnik, die die Zuverlässigkeit der Dichtung herkömmlicher Gewindesteckverbinder übertrifft. Basierend auf einer runden M12-Gewindekupplung kombinieren die Hybrid-Steckverbinder Strom- und Signaldatenleitungen und benötigen weniger Platz beim Geräteaufbau.

### HARSHIO-MODULE VON BRAD

Die HarshIO-Module von Brad sind eine maschinenmontierbare Lösung, die alle wichtigen industriellen Kommunikationsprotokolle und Netzwerksysteme unterstützt, einschließlich PROFIBUS-DP, PROFINET IO, Modbus TCP, EtherNet/IP und DeviceNet. Die Module liefern Status-Updates über das Netzwerk, die Stromversorgung und I/Os über Diagnose-LEDs und sind zu Brads M12-Steckverbindern kompatibel. Die IP67-zertifizierten Module bieten schnelle und zuverlässige Lösungen für den Anschluss industrieller Steuerungen an I/O-Geräte in rauen Umgebungen, in denen Flüssigkeiten, Staub oder Vibrationen vorhanden sein können.

### HEAVY-DUTY-STECKVERBINDER (HDC)

Die Heavy Duty Connectors von Molex bieten zuverlässige Performance in anspruchsvollen Industrieanwendungen. Die modularen Steckverbinder sind zum Schutz vor dem Eindringen von Wasser, Staub und anderen möglichen Verunreinigungen in der Fertigung konzipiert.

### REVOLUTION ODER EVOLUTION? EINE MASCHINE NACH DER ANDEREN AUFRÜSTEN

Während der Begriff Industrie 4.0 auf die vierte industrielle Revolution hinweist, ist dieser an sich nicht so genau. Diese Technologie ändert oder aktualisiert eine Maschine nach der anderen. Das Tempo zu halten bedeutet, Verzögerungen beim

Übergang zu überwinden und die Veränderungen anzunehmen.

Obwohl die Technologien einfach verfügbar sind, sollte der Schwerpunkt darauf liegen, wie die Hersteller diese positionieren, um den Markt für Automatisierungstechnik zu verändern. Der vorsichtige Ansatz vieler Hersteller kann zu Verzögerungen beim Aufrüsten führen. Herausforderungen wie Sicherheit für Arbeiter und Verbraucher, Kontaminationsvorbeugung, Einhaltung von Vorschriften und kritischen Umweltbedingungen können sich auf die Anreize zum Aufrüsten hindernd auswirken.

Die früheren industriellen Revolutionen fanden auch nicht über Nacht statt, und die Industrie 4.0 wird diesen Trend ebenfalls nicht brechen. Unabhängig davon, ob das „industrielle Internet“ als evolutionär oder revolutionär betrachtet wird, sind die Prinzipien von Industrie 4.0 der natürliche nächste Schritt zu laufenden Verbesserungen und Neuerungen im Fertigungsbereich.



### STECKER VON BRAD FÜR DIE AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Die Datenanbindungsstecker von Brad sind robust und wurden für Infrastrukturlösungen in rauen Fertigungsumgebungen wie den Bereichen Lebensmittel und Getränke, Materialfluss, Automobil und Nutzfahrzeuge entwickelt. Die M12-Steckverbinder bieten höchste Zuverlässigkeit in anspruchsvollen Umgebungen und hochwertige Verbindungen für Bedienelemente.

Brads Ultra-Lock-System ist M12-kompatibel und sorgt für eine sichere und zuverlässige Verbindung durch die patentierte



Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu/molex](http://avnet-abacus.eu/molex)

# Engineers' Insight: der Blog von Avnet Abacus

## Design-Herausforderungen lösen

Der technische Blog von Avnet Abacus „Engineers' Insight“, hilft Ihnen, Herausforderungen in der Fülle der von uns betreuten Märkte und verfügbaren Technologien zu meistern.

Von Elektronikwissen wie dem äquivalenten Serienwiderstand in Elektrolytkondensatoren über optimale Designansätze für neue Funktechniken bis hin zu detaillierten Entwicklungsleitfäden für Stromversorgungslösungen ist dies ein Blog, der von Entwicklern für Entwickler gestaltet wird.

**Hier geht's zum Blog**  
[avnet-abacus.eu/engineers-insight](https://avnet-abacus.eu/engineers-insight)

Das polarisierte 16A-Leistungsrelais der DE-Serie von Panasonic ist derzeit das kleinste 16A-Relais am Markt. Die geringe Stellfläche macht es ideal für Anwendungen wie intelligente Steckdosen und Stecker.



**LEISTUNGSMERKMALE**

- Entspricht den europäischen Sicherheitsstandards (VDE0700 und VDE0631)
- Luftstrecke min. 8 mm
- Kriechstrecke min. 8 mm
- Umfangreiches Produktangebot: monostabil, schließend 1 und 2 Spulen, Kontakt-Konfigurationen 1 Form A, 1 Form A 1 Form B, 2 Form A
- Stoßspannung zwischen Kontakt und Spule: 12 kV
- Niedrige Betriebsleistung  
Nennbetriebsleistung 200 mW (monostabil, 2 Spulen schließend)
- Kompakte Baugröße: 12,5 mm x 25 mm x 12,5 mm (B x L x H)

- UL/CSA- und VDE-geprüft
- 16 A Schaltleistung möglich für 1 Form A und 1 Form A 1 Form B

**ANWENDUNGEN**

- Beleuchtung
- IoT-Anwendungen
- KNX-Bus
- Temperaturregler
- Automatische Zählerauslesung
- Bürotechnik
- Automatisierungstechnik
- Stromversorgung
- Sicherheit

**Beispiel für eine intelligente Gebäudebeleuchtung**

**AMORPHE SILIZIUM-SOLARZELLEN**

- Unterschiedliche Spannungen
- Verschiedene Substrate
- Außen- und Inneneinsatz

**Aufladen der Batterie durch Gewinnung von Sonnenenergie**

AM-5/AM-7/AM-8

**AMORPHE FOTOSENSOREN**

- Hohe Empfindlichkeit
- Tauglich für Reflow-Löten

**Lichtmessung für Funktionen wie Dimmen**

AM-30



**STECKERBINDER**

- Board-zu-Wire-Verbindung
- Stromversorgung an LED-PCBs anschließen
- LED-PCBs anschließen

**Für automatische Bestückung**

L2

**STROMVERSORGUNG**

- DE 16 A: geringe Bauhöhe von 12,5 mm
- DW-H: TV 8 Rating (120 A)
- DSP/DK: geringe Bauhöhe von 10 mm
- LZ/LE: TV-5 Rating (80 A)

**Schalten von Lampen und verschiedenen Vorschaltgeräten/Treibern**

Bistabil: DE/DJ/DW-H 16 A  
DSP 8A/DK 10 A  
Monostabil: LZ/LE 16 A

**PIR**

- Einfach zu integrieren
- Kleine Linsen
- Digitaler Ausgang

**Bewegungserkennung  
Ideal zum Nachrüsten**

EKMC160/AMN3

# Die Zukunft der Fertigung

**„Digitale Zwillinge bieten eine beispiellose Transparenz und sind entscheidende Faktoren für die Industrie 4.0 und die intelligenteren Fabriken der Zukunft“**

**Es sind spannende Zeiten im Fertigungssektor. Die Digitalisierung trägt dazu bei, die Art und Weise, wie neue Produkte entworfen, gebaut und verkauft werden, zu verändern. Über die gesamte Wertschöpfungskette – von der Innovation und Produktion bis hin zu Logistik und Versorgung – nutzen Unternehmen digitale Technologien, um schneller und flexibler zu werden. Dies steigert die Produktivität, Rentabilität und das Ergebnis.**

Nachdem wir die Ursprünge der Automatisierung und die Entstehung der Industrie 4.0 näher betrachtet und uns mit einigen entwicklungstechnischen Herausforderungen bei der Umsetzung digitaler Projekte beschäftigt haben, soll nun eine Momentaufnahme einer schönen neuen Welt der Fertigung erfolgen. Wie wird die Arbeit, die Ingenieure und Geräteentwickler im industriellen IoT geleistet

haben, die Art und Weise verändern, wie Produkte entworfen, gebaut und betrieben werden? Welche vernetzten und integrierten Technologien werden es den Herstellern ermöglichen, intelligenter zu arbeiten und effizienter zu werden?

## **Digitale Zwillinge führen zu optimierten Anlagen**

Entwickler haben schon immer Software zur Unterstützung ihrer Aktivitäten eingesetzt, wobei Programme wie CAD, FEA und CFD Einblick in die Produktentwicklung geben. Da sich die IIoT-Netzwerke, die Automatisierung, Sensorik und Datenanbindung umfassen, in allen Branchen stark ausgeweitet haben, gibt es neue Möglichkeiten, digitale Daten für weitaus mehr Aktivitäten zu nutzen – von Design und Entwicklung bis hin zu Produktion und Betrieb. Diese Möglichkeiten spiegeln sich im Konzept des digitalen

Martin Keenan

Technical Director  
Avnet Abacus



Zwillings – einer virtuellen Darstellung realer Produkte oder Assets – wider, der durch Echtzeit-Updates kontinuierlich gepflegt wird.

Digitale Zwillinge lassen sich auf verschiedenen Ebenen einsetzen, je nach den spezifischen Anforderungen der jeweiligen Organisation. Auf der einfachsten Ebene kann er sich auf nur eine kritische Komponente innerhalb eines Produktionsprozesses konzentrieren, so dass Entwickler mehr Einblick in die detaillierten Design- und Leistungsdaten erhalten. Die Anwendung lässt sich um eine Stufe anheben, um Einblicke in Anlagen oder Systeme zu geben, und zwar bis hin zu Prozessen, die den gesamten Lebenszyklus eines Produkts abdecken.

Kurz gesagt, digitale Zwillinge bieten ein hohes Maß an Transparenz und sind ein entscheidender Faktor für

die Industrie 4.0 und die intelligenteren Fabriken der Zukunft.

#### **Cobots und 3D-Druck verfeinern die Serienanpassung**

Auch an der Fertigungslinie entwickeln sich spannende Trends, da die Entwickler ihr Wissen auf neue Weise einsetzen. Nehmen wir die Automatisierung, die es seit Jahrzehnten in Form von Robotik und anderen mechanisierten Prozessen gibt. Lange Zeit war man der Meinung, dass die Automatisierung eines Tages zur autonomen Fertigung führen würde, mit Produktionslinien, die rund um die Uhr laufen, ohne dass ein Mensch in Sichtweite ist. Das hat sich nicht bewahrheitet. Stattdessen wird durch die Einführung neuer digitaler Technologien die Zusammenarbeit in den Fabriken verbessert – Mensch und Maschine arbeiten enger zusammen.

Eine neue Generation von kollaborativen Robotern (Cobots) bestätigt diesen Trend: weichhäutige Roboterarme, die mit einer Reihe fortschrittlicher Sensoren ausgestattet sind. Sie können aus ihren Sicherheitskäfigen herausgenommen und neben den Arbeitern in der Produktionslinie positioniert werden. Indem sie Menschen und Technologie einander näherbringen, können Roboter und Arbeiter effektiver zusammenarbeiten, um die gefertigten Produkte um spezifische Merkmale und Fähigkeiten zu erweitern. Hersteller können damit der wachsenden Nachfrage nach Serienanpassungen gerecht werden, ohne die Lieferzeiten verlängern zu müssen.

Auch hier spielt 3D eine Rolle. Die Qualität und Beschaffenheit additiver Metall- und Polymerteile hat sich in den letzten Jahren erheblich verbessert, und 3D-Drucker sind heute in der Fertigung allgegenwärtig. Hierbei handelt es sich um eine Technologie, die die Serienanpassung weiter unterstützt und als flexibles Mittel zur kundenspezifischen Auslegung von Produkten dient. Bereits heute nutzen die Hersteller von Audiogeräten den 3D-Druck, um Kopfhörer herzustellen, die perfekt passen, während im Bereich der Medizintechnik individuelle, personalisierte orthopädische Hilfsmittel gefertigt werden.

Cobots und 3D-Druck sind also ein hervorragendes Beispiel dafür, wie der Einsatz digitaler Technik zu schnelleren und flexibleren Arbeitsweisen führen und gleichzeitig einen zusätzlichen Nutzen für den Endkunden bringen kann.

#### **Rückmeldung für perfekte Designs**

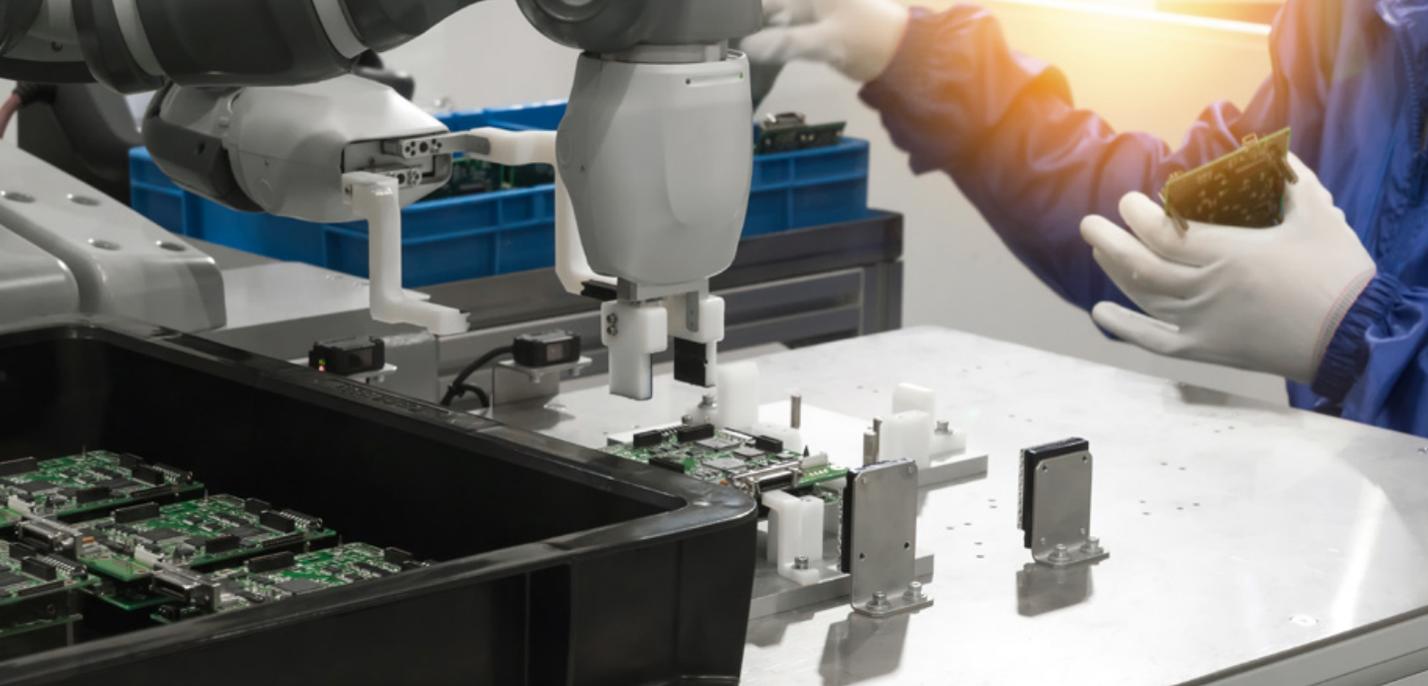
Diese Beispiele finden sich in der Fertigungslinie, aber entlang der Wertschöpfungskette ergeben sich andere spannende Möglichkeiten. Früher legten viele Hersteller den Schwerpunkt auf ihre Entwicklung und Fertigung und verloren den Überblick, wie sich ihre Produkte in der Praxis bewährt haben. Die Kombination aus kleineren und kostengünstigeren Sensoren mit weitreichender Datenanbindung ermöglicht es nun, wertvolle Daten vom Produktdesign bis zum Ende der Lebensdauer zu sammeln. Hersteller können damit die reale Performance besser einschätzen und mit dieser neuen Erkenntnis das Beste aus dieser Rückmeldung machen.

Das bedeutet, dass alle Performance-Probleme und Mängel durch einen abgerundetes Redesign identifiziert und behoben werden können. Dieser Prozess wird zunehmend durch den Einsatz neuer Technologien wie der additiven Fertigung unterstützt. Hersteller können damit Änderungen vornehmen und die Leistungsfähigkeit neuer Teile schneller als bisher testen. Es geht darum, von Daten angetrieben zu werden und diese Erkenntnisse zu nutzen, um die Funktionalität zu verbessern und die Kundenbedürfnisse zu erfüllen.

#### **Der vernetzte Arbeiter als Grundlage intelligenterer Fabriken**

Die Digitalisierung treibt kundenzentrierte Geschäftsmodelle auf andere Weise voran. So findet die virtuelle Realität (VR) (bisher der Gaming-Branche vorbehalten) nun ihren Weg in die Industrie. Ursprünglich war deren primäre Anwendung die Schulung, wobei VR-Headsets verwendet wurden, um den Mitarbeitern die Erfahrung mit einer Vielzahl komplexer und gefährlicher Szenarien in einer simulierten Umgebung zu vermitteln. Diese Praxis fördert eine bessere Entscheidungsfindung in der

„Die Zukunft der Fertigung war noch nie so spannend, und vielleicht sind das IIoT und die Industrie 4.0 nur durch die Grenzen unserer Vorstellungskraft begrenzt.“



Praxis und fördert einen sichereren Geschäftsbetrieb.

Seit geraumer Zeit hat sich Augmented Reality (AR) mit hinzugesellt. AR unterscheidet sich von VR dadurch, dass es eine „gemischte“ Sicht auf die Welt bietet, mit Headsets als Mittel zur Überlagerung digitaler Informationen über physische Assets in der Sichtlinie eines Arbeiters. Für Hersteller bietet diese visuelle Möglichkeit eine immense Chance bei der Wartung, also bei der Reparatur von Geräten in Fabriken und bei der Wartung von Geräten im Außendienst.

Anstatt mit Reparaturhandbüchern aus Papier zu arbeiten, können Wartungsmitarbeiter weitaus mehr datenumfassende Informationen wie interaktive Zeichnungen und Explosionszeichnungen erhalten, so dass sich Reparaturen schneller abschließen lassen. Wenn der Techniker ein bestimmtes Problem nicht lösen kann, lässt sich über das Headset Hilfe aus der Ferne abfragen, wobei andere Teammitglieder die Reparaturarbeiten unterstützen können.

Hier zeigt sich die Entstehung des wirklich vernetzten Arbeiters, angetrieben durch Daten und das IIoT. In Zukunft wird sich dieses vernetzte Konzept weiter ausbreiten, da die Mitarbeiter zunehmend Wearables wie Exoskelette mit Bewegungs- und Aktivitätsverfolgern nutzen werden, um ihre Aufgaben komfortabler und effizienter zu erfüllen. Daten können dann von diesen Systemen entnommen werden, um deren Hilfsfähigkeiten weiter zu verfeinern. Der vernetzte Arbeiter wird auch auf die Beziehung zwischen Personen und bestimmten Einrichtungen ausgedehnt. Der Flugzeughersteller Airbus hat beispielsweise vernetzte Elektrowerkzeuge wie Bohrer getestet, die die Rolle erkennen, die jeder Arbeiter spielen soll. Dabei werden die Drehmoment- und Winkeleinstellungen automatisch an die jeweiligen

Anforderungen angepasst. Dies rationalisiert die Prozesse und reduziert das Risiko menschlicher Fehler.

### **Die Ära der servicebasierten Geschäftsmodelle**

Der Einsatz digitaler Technik führt auch zu neuen Geschäftsmodellen, die auf dem Konzept der „Servitisation“ basieren. Dabei bieten Hersteller nicht unbedingt ein „Produkt“ im herkömmlichen Sinne an, sondern eine Dienstleistung, die auf spezifischen Performance-Kennzahlen wie z.B. Betriebszeiten basiert.

Das Konzept der Servitisierung wurde in der gesamten Industrie eingeführt. In der Luft- und Raumfahrt beispielsweise bieten Triebwerkslieferanten wie Rolls-Royce seit langem „Power by the hour“ an. Unterdessen erzielen einige Anbieter von Aufzügen, Rolltreppen und Laufbändern ihre Einnahmen mit der Verfügbarkeit von Dienstleistungen und nicht mit der Anzahl der tatsächlich verkauften Produkte. Auch hier geht es darum, Datenanbindung und Daten zu nutzen, um die Anlagenleistung besser einschätzen zu können. Dies führt langfristig zu profitableren Verträgen und vermeidet die Nachfragespitzen und -täler beim Vertrieb einzelner hochwertiger Artikel.

### **Die Zukunft ist vielversprechend**

Die Digitalisierung verändert die Fertigung an jedem Punkt der Wertschöpfungskette. Ob es um einen besseren Einblick in Anlagen, eine flexiblere Fertigung, weniger Ausfallzeiten oder weniger Ausschuss geht – Vernetzung und Datenanbindung hilft den Herstellern, die Produktivität zu steigern und die Bedürfnisse ihrer Kunden besser zu erfüllen. Die Zukunft der Fertigung war noch nie so spannend, und vielleicht sind das IIoT und die Industrie 4.0 nur durch die Grenzen unserer Vorstellungskraft eingeschränkt.

## Alps Alpine HSPPAD143A digitaler Drucksensor

Der digitale Drucksensor HSPPAD143A von Alps Alpine ist wasserdicht für Barometer- und Wassertiefen-Messsysteme ausgelegt. Der barometrische und der Wasserdruck werden von einem MEMS-Sensorelement mit einem piezoresistiven Brückenschaltkreis auf der Silizium-Membran erfasst. Das Sensorelement ist mit einem anwendungsspezifischen IC (ASIC) zur Signalkonditionierung verbunden, die über einen 17-Bit-A/D-Wandler (ADC) und Temperaturkompensation verfügt. Zusätzlich zu den ASIC-Ausgängen, die Druckwerte kompensieren, unterstützt der HSPPAD143A die Mittelwertbildung und Filterung für weniger Rauschen und FIFO-Funktion. Die I2C-Schnittstelle ist für die Kommunikation vorbereitet.

### LEISTUNGSMERKMALE

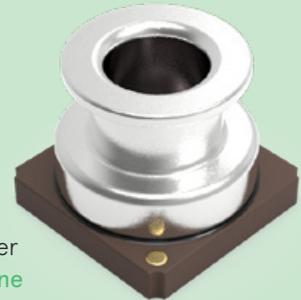
- Druckbereich: 300 bis 2100 hPa (9000 m Höhe und 10 m Tiefe)
- Versorgungsspannung: 1,7 – 3,6 V (typ. 1,8 V)
- Betriebstemperaturbereich: -40 bis +85 °C
- Gehäuse: kleines LGA mit 3,1 mm x 3,1 mm x 2,6 mm (L x B x H)

## Alps Alpine

- Digitale Schnittstelle: I2C
- Stromverbrauch: 1,8 µA (Low-Power-Modus)
- Effektives Rauschen: 0,026 hPa (hohe Auflösung)
- Abtastrate: max. 200 Hz (kontinuierlicher Modus)
- Bleifrei, RoHS-konform und halogenfrei

### ANWENDUNGEN

- Wearables
- IoT-Ausrüstung
- Durchflussmesser



Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu/alps-alpine](http://avnet-abacus.eu/alps-alpine)

# ALPSALPINE

## Murata SCL3300-Serie von 3-Achsen-Neigungssensoren

Die hochleistungsfähige Serie SCL3300 von Murata ist für Anwendungen konzipiert, die hohe Stabilität unter rauen Umgebungsbedingungen erfordern. Die Signalverarbeitung erfolgt in einem Mixed-Signal-ASIC mit flexibler digitaler SPI-Schnittstelle (Serial Peripheral Interface). Das Sensorelement und der ASIC sind in einem 12-poligen, vorgeformten Kunststoffgehäuse untergebracht, das einen zuverlässigen Betrieb über die gesamte Lebensdauer des Sensors gewährleistet. Die Serie SCL3300 zeichnet sich durch einen stabilen Ausgang über einen weiten Temperatur- und Vibrationsbereich aus und ist mit fortschrittlichen Selbstdiagnosefunktionen ausgestattet. Die Sensoren eignen sich für die SMD-Bestückung und sind konform zu den RoHS- und ELV-Richtlinien.

### LEISTUNGSMERKMALE

- 3-Achsen-Neigungssensor (XYZ)
- Benutzerdefinierte Messmodi:
  - 3000 LSB/g mit 70 Hz LPF
  - 6000 LSB/g mit 40 Hz LPF
  - 12.000 LSB/g mit 10 Hz LPF
- Winkelausgangsauflösung 0,0055°/LSB
- Betriebstemperaturbereich von -40 bis +125 °C

## Murata

- Versorgungsspannung von 3,0 – 3,6 V
- Digitale Schnittstelle: SPI
- Niedrige Rauschdichte 0,001°/√Hz
- Hervorragende Offset-Stabilität
- Baugröße 8,6 mm x 7,6 mm x 3,3 mm (L x B x H)
- Bewährte kapazitive 3D-MEMS-Technologie

### ANWENDUNGEN

- Nivellierung
- Neigungssensor
- Maschinensteuerung
- Zustands-/Bauwerksüberwachung
- Trägheitsmessung
- Robotik
- Positionierungs- und Leitsysteme

Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu/murata](http://avnet-abacus.eu/murata)



# muRata

INNOVATOR IN ELECTRONICS



Die neue Ultra-Weitwinkelversion der MEMS-Thermosensoren D6T von Omron mit einem breiten Erfassungswinkel von 90° x 90° kann einen großen Bereich, wie beispielsweise einen ganzen Raum, aus einer einzigen Perspektive abdecken. Dieser Hochleistungssensor ermöglicht die berührungslose Messung von Temperaturen von 0 bis +200 °C bei Umgebungstemperaturen von -10 bis +70 °C.

Das platzsparende Design des D6T, mit nur 14 mm x 8 mm x 8,93 mm für die größte 32 x 32-Version, macht ihn ideal für die Temperaturerfassung in einer Vielzahl von IoT- und anderen Embedded-Anwendungen.

#### Querschnitt des D6T-Sensors

##### Silikonlinse

Ferninfrarot-Fokussierung

##### MEMS-Thermosäule

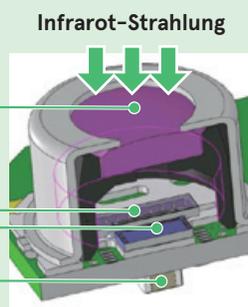
Elektromotorische Krafteinwirkung

##### ASIC

Rauscharmer Verstärker

##### MCU

A/D-Wandlung, Berechnung, I2C und I/F



Erkennt Wellenlängen im Bereich 8-12 µm

#### LEISTUNGSMERKMALE

- 90° x 90° Erfassungswinkel
- Hohe Auflösung 32 x 32 (1024 Elemente)
- Temperaturgewandelter Ausgang mit externem Mikrocomputer
- Hochgenau
- Kompakte Baugröße
- Einfacher Anschluss
- Geringes Rauschen

#### ANWENDUNGEN

- Objekterkennung
- Industrielle Ausrüstung
- Gebäudeautomation
- Rechenzentren
- Personenerkennung
- Haushaltsgeräte
- Sicherheitskameras
- Home Automation

Zum Omron-Webinar „Auswahl der richtigen Sensoren für IoT- und Smart-City-Anwendungen“ sowie zum Download der Datenblätter unter [avnet-abacus.eu/omron](http://avnet-abacus.eu/omron)

# Sieben große Marken ernennen Avnet Abacus als Top-Distributor

**Avnet Abacus wird häufig als bester Distributor führender Marken ausgezeichnet. Das Jahr 2019 war dabei besonders erfolgreich. Zehn Auszeichnungen in sechs Monaten beweisen, dass Avnet Abacus für hervorragende Vertriebsleistungen steht und von Lieferanten, die hohe Ziele anstreben und unterschiedliche Bewertungsmöglichkeiten für ihre Partner ansetzen, hoch geschätzt wird.**

Auf seinem jährlichen Distribution Summit im April ernannte **TE Connectivity** Avnet Abacus zum „Distributor of the Year 2018“ für die EMEA-Region. Dies basiert auf der Gesamtpformance von Avnet Abacus unter Berücksichtigung von Kriterien wie Umsatzwachstum und der Entwicklung neuer Designs und Projekte sowie der Durchführung von Schulungen auf der Grundlage der von TE angebotenen Produkte und Technologien. Eine zweite Auszeichnung, für „Competitive Conversion“, wurde als Anerkennung für den Erfolg von Avnet Abacus bei der Gewinnung von Neukunden für TE-Produkte im Wettbewerb mit Distributoren vergeben, die Lösungen von alternativen Herstellern anbieten.

**„Unsere Lieferpartner erwarten zu Recht Spitzenleistungen, und wir bieten jeden Tag maximalen Support.“**

Später im April, auf dem jährlichen EMEA Distribution Summit von **Molex**, erhielt Avnet Abacus zum dritten Mal in Folge die Auszeichnung „EMEA Distributor of the Year“. Die Auszeichnung von Molex basiert auf der Anzahl neuer Projekte, die zu Designregistrierungen und -umwandlungen führen, sowie auf einem nachhaltigen Umsatzwachstum, das sowohl durch Schulungen als auch durch Investitionen in technisches Know-how



TDK European Distribution  
Gold Award, München,  
Juli 2019

und Produktneueinführungen erzielt wird. Auf dem Summit gewannen die regionalen Vertriebs- und Marketingteams von Avnet Abacus zwei weitere Auszeichnungen, darunter „Regional Distributor of the Year für den Norden“ (Großbritannien und Skandinavien) und „Regional Distributor of the Year für Frankreich, Benelux und Südafrika“.

**TDK** bewertet die Performance des Distributors anhand des Bestandsmanagements, Vertragsbedingungen, Geschäftsergebnis und operative Exzellenz. Das Bewertungssystem vergleicht verschiedene Distributoren sowie individuelle Verbesserungen im Jahresvergleich. Mit 885 Punkten von maximal 1000 – also mehr als die Gesamtzahl von 2018 – hat sich Avnet Abacus in allen Kategorien durchgesetzt und im Juli den „European Distribution Gold Award“ von TDK gewonnen.

Im selben Monat kürte **Omron** Avnet Abacus zum „Best Distributor for the Central Region 2018“. Der Marktführer für Elektromechanik und Sensorik analysiert eine Vielzahl von Kriterien, darunter jährliches Umsatzwachstum, Kundenbesuche, Kostenvoranschläge, Umbauten und neue Entwicklungsprojekte. Hafeez Najumudeen, European Distribution Manager bei Omron, lobte die operative Effizienz von Avnet Abacus und das erzielte Umsatzwachstum. Im kommenden Jahr wird der Schwerpunkt auf einer noch intensiveren Zusammenarbeit bei neuen Möglichkeiten liegen, von der ersten Konzeption bis zur logistischen Unterstützung.

Schließlich verlieh **Vishay** im Juli eine Sonderauszeichnung an Avnet Abacus – „Fastest Growing Passive Distributor from 2016 to 2018“ – für ein langfristiges Engagement, das einen dauerhaften Erfolg eingebracht hat. Entscheidend für diese Auszeichnung war das Innovationspotenzial von Avnet Abacus, das es den Kunden leicht macht, Vishay-Bauelemente auszuwählen und zu kaufen. Das gesamte Angebot von Vishay umfasst über 1 Mio. Teilenummern, so dass es von entscheidender Bedeutung ist, den Kunden bei der Auswahl der richtigen Bauteile für ihre Projekte zur Seite zu stehen.

**Harwin** erweitert sein Angebot an Steckverbindern um neue hochzuverlässige Bauteile und EMI-Abschirmungen. Avnet Abacus kann sich anpassen, um das hohe Innovationstempo zu unterstützen, den Kundenstamm zu erweitern und neue Kunden in Branchen wie Industrie, Verteidigung, Robotik und Luft- und Raumfahrt zu gewinnen. Der Erfolg sicherte den „Harwin Sales Excellence Award 2019“, der im August von Harwins Managing Director Andrew McQuilken verliehen wurde.

Molex European Distributor of the Year, Windsor, UK, April 2019



Im September, zeichnete **Panasonic**, ein führender Anbieter von Batterietechnologien, Avnet mit dem Titel „Battery Distributor of the Year 2019“ aus, der für hervorragende Performance, einschließlich Verständnis für die Förderung innovativer Batteriechemikalien und des allgemeinen Geschäftswachstums, steht. Der Gewinn dieser Auszeichnung zum zweiten Mal in Folge unterstreicht das technische Know-how, das Avnet Abacus in jeder Beziehung zu jedem Lieferanten und jedem Kunden einbringt – unterstützt durch sein Know-how in den Bereichen Logistik und Supply Chain Management.

Alan Jermyn, Vice President Marketing bei Avnet Abacus, bringt das Ganze auf den Punkt. **„Unsere Lieferpartner erwarten zu Recht Spitzenleistungen, und wir bieten jeden Tag maximalen Support durch unser breites und tiefes technisches Know-how, unsere hervorragende Vertriebsorganisation, unser Wissen rund um die Logistik und Lieferkette sowie unser unermüdliches Engagement.“**

# Erfassen Sie die Möglichkeiten?



Die Entwicklungen bei Drucksensoren ermöglichen eine Reihe neuer Anwendungen.

Bleiben Sie auf dem neuesten Stand mit unserem „Design Engineer's Guide“.

[avnet-abacus.eu/pressure-sensors](http://avnet-abacus.eu/pressure-sensors)

**AVNET** ABACUS