

# focus

Ausgabe 36

AVNET<sup>®</sup> ABACUS

## Medizintechnik: der Wandel des modernen Gesundheitswesens

**4** Die Bevölkerung gesund halten: Vorsorge für eine gesunde Gesellschaft

**16** Wie Technologie die Gesundheitsfürsorge und Überwachung zuhause ermöglicht

**23** Der Einsatz von Technologie im vernetzten Krankenhaus

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

- Die Bevölkerung gesund halten: Vorsorge für eine gesunde Gesellschaft 4
- Wie Technologie die Gesundheitsfürsorge und Überwachung zuhause ermöglicht 16
- Der Einsatz von Technologie im vernetzten Krankenhaus 23

## Interview

- Trends und Technologien in der Medizintechnik – mit Hafeez Najumudeen von Omron 10

## Technologien unserer Zulieferer

### Steckverbinder

- Molex: die richtige Verbindung in medizinischen Anwendungen herstellen 28
- Amphenol ICC Highspeed-Steckverbinder 29
- Hirose Industrie-Steckverbinder 29

### Elektromechanik

- C&K Schalter für die Medizintechnik 15
- Panasonic Electric Works PhotoMOS-Relais 15

### Passive Bauelemente

- Bourns' Komponenten für die Medizintechnik 9
- Yageo Hochleistungswiderstände 9

### Leistungselektronik

- Medizintechnische Netzteile von Murata Power Solutions 21
- Medizinische Netzteile von Bel Power Solutions 22

### Sensoren

- Thermische IR-Sensoren von Omron 14

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](http://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** Graphic & Print Production  
**Druck** Image Evolution

**Die Epidemiologie war die erste aufgezeichnete wissenschaftliche Methode, um den Ursprung des Cholera-Ausbruchs in London Mitte des 19. Jahrhunderts zu identifizieren und zu bekämpfen. Seitdem hat sich der Markt in einem beispiellosen Tempo weiterentwickelt und angepasst, und die Technik hat das öffentliche Gesundheitswesen weiter geprägt.**

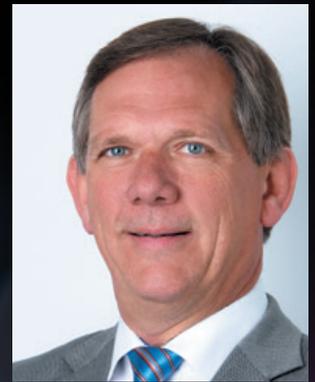
Die Nachfrage der Hersteller nach medizinischer Spezialausrüstung steigt rasant an, ebenso wie der breite Bedarf nichtmedizinischer Unternehmen und Einrichtungen, die ihre Verfahren für Social Distancing, Zugangskontrolle aus der Ferne, Sicherheit und kontaktlose Überwachung anpassen müssen.

Die Gesundheitsfürsorge zuhause und die Fernüberwachung treiben den technischen Fortschritt bei Anwendungen, die das Internet der medizinischen Dinge nutzen, voran. Medizinisches Fachpersonal kann Patienten aus der Ferne konsultieren und überwachen, was den Aufwand minimiert, sich in Praxen, Kliniken und zu Operationen einzufinden. Besonders für ältere und schutzbedürftige Patienten ist dies von Vorteil. Prävention und medizinische Versorgung aus der Ferne können jedoch nur so weit gehen, um den Bedarf an Krankenhausbehandlungen zu verringern. Und im Rahmen der aktuellen Pandemie ist der Bedarf an mehr medizinisch zugelassenen und getesteten Geräten für die Intensivpflege vorrangig.

Diese Ausgabe von Focus befasst sich mit einigen wichtigen Themen, die den Wandel in der Medizintechnik in den Bereichen Diagnostik, Behandlung, Unterstützung und Pflege weiter vorantreiben.

Avnet Abacus arbeitet mit führenden Anbietern elektronischer Bauelemente und Lösungen zusammen und bietet Zugang zu Fachwissen und Anleitungen in jeder Phase des Entwicklungsprozesses. So können Entwickler und Hersteller von Medizintechnik erfolgreich auf das sich ständig ändernde Umfeld im Gesundheitswesen reagieren und sich darauf einstellen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen dieser neuesten Ausgabe des Focus Magazins.



Rudy Van Parijs  
President, Avnet Abacus

# focus

A close-up photograph of a person's torso and right arm. They are wearing a light grey hoodie with a kangaroo pocket. On their right wrist, they have a black smartwatch with a black strap. White earphone wires are visible, extending from the top left towards the person's chest. The background is a soft, out-of-focus warm light, suggesting an outdoor setting during sunrise or sunset.

# Die Bevölkerung gesund halten: Vorsorge für eine gesunde Gesellschaft

„ Heute ist die Bedrohung durch  
Krankheiten, die durch Luft,  
Wasser und andere Flüssigkeiten  
sowie durch direkten physischen  
Kontakt übertragen werden, nur  
zu offensichtlich.“

## Marc Eichhorn

Product Marketing  
Manager Batteries  
Avnet Abacus



**Eines der ersten aufgezeichneten Beispiele, dass echte Wissenschaft die Gesundheit der Bevölkerung verbessert, ist der Fall von Dr. John Snow, der Mitte des 19. Jahrhunderts kontaminiertes Wasser erfolgreich als Ursache für Cholera identifizierte.**

Sein Durchbruch gelang, indem er die Fälle einer Epidemie systematisch auf eine öffentliche Wasserpumpe im Londoner Stadtteil Soho zurückverfolgte. Der Fall wird heute oft als „Golden-Square“-Ausbruch bezeichnet, da es Snow durch die Analyse der Fälle gelang, die Pumpe in der Broad Street in den Mittelpunkt des Ausbruchs zu stellen. Zuvor war man sich in der medizinischen Fachwelt einig, dass Cholera durch das Einatmen von Luft verursacht werde, die mit Partikeln sich zersetzender Stoffe verunreinigt war.

Seit der Entdeckung von Dr. Snow hat die Technologie das öffentliche Gesundheitswesen weiter geprägt. Heute ist die Bedrohung durch Krankheiten, die durch Luft, Wasser und andere Flüssigkeiten sowie durch direkten physischen Kontakt übertragen werden, nur zu offensichtlich. In vielen Teilen der Welt ist das Tragen einer Gesichtsmaske und auch von Handschuhen in der Öffentlichkeit gängige Praxis – selbst in Zeiten mit geringem Risiko. Jüngste globale Ereignisse haben die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf sich gezogen, da mehr Menschen mehr Verantwortung für ihre eigene Gesundheit und die Gesundheit der breiten Öffentlichkeit übernehmen. Dies gilt auch für lokale und nationale Behörden, die weitreichende Maßnahmen zur Gewährleistung des öffentlichen Wohlbefindens ergreifen.

## Wellness und Fitness

Im weiteren Sinne setzen viele Menschen auf Technologie, um ihre eigene Fitness zu kontrollieren. Sie verwenden tragbare Geräte (Wearables), um ihre körperliche Aktivität zu überwachen. Bisher ging es dabei mehr um die Fitness und weniger um den allgemeinen Gesundheitszustand. Aber jetzt gibt es Beispiele dafür, wie Wearables auch zur Überwachung von Vitalwerten wie der Herzfrequenz eingesetzt werden und diese Trenddaten zur Vorhersage potenzieller, möglicherweise nicht diagnostizierter Krankheiten genutzt werden.

Der Einsatz von Technologie zur Unterstützung des Wohlbefindens hat ein weitaus größeres Potenzial, ist aber immer noch weitgehend auf diejenigen Menschen beschränkt, die proaktiv nach Möglichkeiten suchen, um ihr körperliches Wohlbefinden zu verbessern. Es besteht ein größerer Bedarf, Wellness-Lösungen für alle und in einer Weise bereitzustellen, die am Ort des Geschehens auch transparent ist.

Die berührungslose Erfassung der Anwesenheit im öffentlichen Raum ist bereits gut etabliert. Händetrockner und Wasserhähne werden fast ausschließlich mit Näherungssensoren gesteuert. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, Oberflächen zu berühren, die möglicherweise kontaminiert sind. Diese Anwendungen werden durch einfache Näherungssensoren möglich, die auf einer Erfassung mittels Ultraschall, Infrarot oder sichtbarem Licht basieren.

## Die Bevölkerung gesund halten: Vorsorge für eine gesunde Gesellschaft

Viele dieser Anwendungen befinden sich in Nassräumen mit hoher Luftfeuchtigkeit, was beim Einsatz der üblichen Netzspannung zu Mehrkosten und komplexeren Designs führt. Der Betrieb von automatischen Seifenspendern und Händedesinfektionsgeräten mit Batterien erleichtert den Einsatz. Diese Geräte sind mit einem Motor ausgestattet, um die Flüssigkeit aus einer Düse herauszudrücken. Diese Motoren belasten die Batterie sehr stark und erfordern einen hohen Spitzenstrom. Bei der Wahl des Batterietyps ist dies zu berücksichtigen. So wurde die Alkaline-Intense-Power-Reihe von Procell genau für diese Art von Belastung entwickelt, um die Wartungsintervalle (Batteriewechsel) und die Betriebskosten zu minimieren.

In jüngerer Zeit hat der Einsatz von Temperaturfühlern zur Erkennung von Fieber stark zugenommen. Erhöhte Körpertemperatur ist eines der Symptome einer Infektionskrankheit und lässt sich mit relativ einfachen, tragbaren Infrarot-Thermometern leicht feststellen. Diese liefern nahezu sofortige Ergebnisse, können aus sicherer Entfernung verwendet werden und erfordern keine umfangreiche Schulung.

„Forscher der University of South Australia haben eine Lösung entwickelt, die an einer Drohne montiert werden kann und sich unter Menschenmengen mischt. Sie suchen nach Personen mit erhöhter Herz- und Atemfrequenz und messen deren Körpertemperatur.“

Die hier verwendete Technik basiert auf dem Thermopile-Effekt, der ein Material beschreibt, das je nach der Energiemenge, der es ausgesetzt ist, eine Spannung erzeugt. In diesem Fall liegt die Energie in Form von IR-Energie vor, die von einem Körperteil (z.B. der Stirn) abgestrahlt wird. Thermopiles erzeugen sehr niedrige Spannungen im Bereich von  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ , so dass das Design des Sensors entscheidend für die Wirksamkeit des Temperaturscanners ist.



Automatisches Händedesinfektionsgerät

Die Messung der Oberflächentemperatur der Haut oder der Temperatur im Ohrinneren aus medizinischen Gründen wird durch die ISO-Norm IEC 806019-2-59:2017 abgedeckt. Bei der Entwicklung dieser Anwendungen kommt es also darauf an, einen Sensor auszuwählen, der diese Anforderung unterstützt. Ein Beispiel sind die thermometrischen Infrarot-(IR-) Sensoren von Amphenol, bei denen die Thermosäule, der IR-Filter und ein Thermistor zur Temperaturkompensation in einem kleinen, hermetisch versiegelten TO-Gehäuse integriert sind. Sensoren wie diese unterstützen verschiedene Anwendungen, darunter tragbare Temperaturscanner sowie Scan-Kioske.

Thermopiles lassen sich auch mittels MEMS-Technologie in Form kleiner SIPs (System in a Package) implementieren. Diese Bausteine können auch Signalaufbereitungs-ASICs enthalten, die einen praktischen I2C-Ausgang erzeugen, was die Entwicklung von Temperaturfühlern weiter vereinfacht. Die D6T-Familie von Omron ist ein gutes Beispiel dafür.



Die Drohnen lassen sich anpassen, um Bereiche mit UV-Licht zu desinfizieren oder alternativ die Gesundheit von Menschen im öffentlichen Raum zu überwachen.

## Mobile Bestrahlung

Ein höheres Maß an Hygiene im öffentlichen Raum aufrechtzuerhalten, ist in letzter Zeit immer wichtiger geworden. Ein innovatives Unternehmen, das diesem Bedarf gerecht wird, hat eine autonome Drohne entwickelt, die mit UV-Licht ausgestattet ist.

Die beteiligten Wissenschaftler zeigen auf, dass 3 mJ Energie im UVC-Bandbreitenbereich eine mehr als 99%ige Desinfektion auf einer Fläche von 1 cm x 1 cm bewirkt. Wenn die von Digital Aerolus entwickelte Drohne „Aertos 120-UVC“ drei Minuten lang in einer Höhe von 2 m fliegt, lässt sich eine Oberfläche von 2 m x 2 m sowie die gesamte Luft zwischen der Oberfläche und der Drohne desinfizieren.

Drohnen-Technik wird auch zur Überwachung der Gesundheit von Menschen im öffentlichen Raum eingesetzt. Forscher der University of South Australia haben eine Lösung entwickelt, die an einer Drohne befestigt wird und sich unter Menschenmengen mischt. Sie suchen nach Menschen mit erhöhten Herz- und Atemfrequenzen und

messen ihre Körpertemperatur. Die verwendeten Bildverarbeitungsalgorithmen können auch Personen identifizieren, die überdurchschnittlich häufig husten und niesen.

Ein ähnliches Gerät, das jedoch mit KI arbeitet, wurde von Forschern der University of Massachusetts Amherst entwickelt. Basierend auf einem Raspberry Pi verwendet es eine Wärmebildkamera und eine Anordnung von Mikrofonen, um Geräusche (aber nicht, wie das Team betont, Sprache) aufzunehmen, die von einem neuronalen Netzwerk verarbeitet werden, um Husten und Niesen zu identifizieren.

Ein weiteres Beispiel dafür, wie UVC-Licht als Schutz zum Einsatz kommt, ist das Atemgerät „ProtectiveAir“ der britischen Firma Medi-Immune. Es wird vom Benutzer getragen und umfasst eine am Gürtel montierte Bestrahlungskammer, die mit einer Gesichtsmaske verbunden ist. Wird Luft in die Kammer gesaugt, reinigt die UVC-Lichtquelle die Luft, bevor sie der Benutzer einatmet.

## Die Bevölkerung gesund halten: Vorsorge für eine gesunde Gesellschaft

### Abstand halten

Wir alle kennen das Konzept des Social Distancing, also auf Abstand zu bleiben, aber es ist schwer vorherzusagen, wann und wie lange es sich beim nächsten Aufeinandertreffen durchsetzen lässt. Das Aufrechterhalten des Abstands könnte zur Norm werden. Dies wäre eine ideale Anwendung für innovative Lösungen wie das SafeDistance-Gerät von Lopos, ein Spin-off des belgischen IMEC und der Universität Ghent.

Lopos basiert auf Ultrabreitbandtechnik, um eine Auflösung von ca. 15 cm erzielen. Sobald es sich in einem vordefinierten Abstand zu einer anderen Einheit befindet (mit einer Toleranz von 15 cm), wird der Träger durch akustische und sichtbare Anzeigen sowie durch Vibration alarmiert.

Eine der größten Herausforderungen bei der Entwicklung dieser Art von Geräten ist nicht unbedingt die Art und Weise, wie die

Nähe gemessen wird, sondern wie diese Information an den Benutzer übermittelt wird. Ist das Gerät tragbar – und unauffällig, um nützlich zu sein – muss es klein und einfach zu bedienen sein. Es muss nicht viele Informationen liefern, sondern nur eine Warnung ausgeben, wenn eine Annäherung erfolgt. Dabei ist ein Vibrationsalarm sehr effektiv.

Eine der einfachsten Möglichkeiten, einen Vibrationsalarm in einem Gerät mit niedriger Bauhöhe umzusetzen, ist ein Aktuator auf der Basis eines piezoelektrischen Materials.

Diese Art von Benutzerschnittstelle wird als haptisch bezeichnet und lässt sich mit verschiedenen Bauteilen wie dem PiezoHapt-Aktuator von TDK realisieren. Er funktioniert durch Anlegen einer Wechselspannung an ein Keramiksustrat, das zwischen zwei Metallelektroden angeordnet ist. Der Piezo-Effekt bewirkt, dass sich das Substrat hin- und herbewegt, was wiederum die Elektroden verformt und zu einer Vibration führt, die den Nutzer alarmiert. Bauelemente wie diese können viel schneller reagieren als jene, die eine rotierende Masse verwenden, um eine Vibration zu erzeugen. Sie benötigen weniger Volumen und arbeiten mit geringerer Leistung, sodass sie sich für kleine, tragbare Anwendungen eignen

### Fazit

Das Thema Gesundheit und Wohlbefinden rückt durch Technik, die es uns ermöglicht, mehr Kontrolle über unsere eigene Sicherheit und medizinische Versorgung zu erlangen, näher an unser Zuhause heran. Zusätzlich zu den vorgeschriebenen medizinischen Standards, die erfüllt werden müssen, sind die wichtigsten Anforderungen an die Entwicklung bekannt: Größe, Energieeffizienz, Portabilität, Zuverlässigkeit und zunehmend auch Komfort.

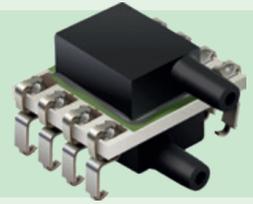
## Passive Bauelemente von Bourns für medizinische Anwendungen mit geringem/mittlerem Risiko\*

# Bourns



**Batterieladegeräte**  
Modulare Kontakte  
– Serien 70AB, 70AA,  
70AD

**Patientenüberwachung**  
BPS110/120/125/310 – Ultra-  
Niederdrucksensoren  
für Durchfluss- und  
Drucküberwachung



**Laborautomatisierung**  
BPS130/140/340 – präzise  
und zuverlässige Messung des  
Flüssigkeits- und Gasdrucks  
für bestimmte raue Medien  
und erhöhte Temperaturen

**Gerätekalibrierung** SMD-  
Trimmer sorgen für eine  
präzise und zuverlässige  
Kalibrierung



**Labor-Autoklaven** BPS130/140  
– Überwachung und Steuerung  
des Sterilisationsprozesses  
mit einem einzigartigen  
Temperaturbereich  
des halbleiterbasierten  
Drucksensors bis 150 °C

**Benutzereingaben  
für medizinische  
Geräte** Industrielle  
Bedienfeldsteuerungen  
Modelle EM14  
und ECW sowie  
Bedienfeldsteuerungen  
Modell 82



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

# BOURNS®

\*Bourns®-Produkte sind nicht für den Einsatz in „lebensrettenden“, „lebenskritischen“ oder „lebenserhaltenden“ Anwendungen entwickelt und sind nicht für solche Anwendungen vorgesehen, bei denen ein Ausfall oder eine Fehlfunktion des Bourns®-Produkts zu Verletzungen oder zum Tod führen kann.

## SR-Serie von Yageo

# Yageo

Die Hochleistungs-Chipwiderstände der SR-Serie von Yageo mit ihrem einzigartigen Anti-Surge-Design eignen sich für Anwendungen, die einer hohen Leistungsimpulsbelastung und elektrostatischen Entladung (ESD) standhalten müssen. Die Serie deckt Größen von 0402 bis 2512 ab (0201 befindet sich in der Entwicklung) und bietet Widerstandswerte von 1  $\Omega$  bis 1 M $\Omega$ . Hochwertige Materialien und Zuverlässigkeit führen zu einem Temperatur-Widerstandskoeffizienten (TCR) von 100 ppm/°C. Versionen mit 3- und 4-facher Leistung sind ebenfalls erhältlich.

Die SR-Serie von Yageo ist AEC-Q200-qualifiziert, RoHS-konform und halogenfrei. Sie ist vielseitig und in verschiedenen Größen erhältlich, um die Anforderungen verschiedenster Anwendungen zu erfüllen.



### LEISTUNGSMERKMALE

- Hervorragende Impulsledeistung
- Hohe Stabilität und Zuverlässigkeit
- Leistung: 0,06 bis 2 W
- Toleranz:  $\pm 0,5$ ;  $\pm 1$ ;  $\pm 5$ ;  $\pm 10$ ;  $\pm 20\%$
- Temperaturbereich:  $-55$  bis  $+155$  °C
- TCR:  $\pm 200$  und  $\pm 100$  ppm/°C

### ANWENDUNGEN

- Medizintechnik
- Stromwandler
- Server
- Schaltnetzteile
- Automotive

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

# YAGEO

# Trends und Technologien in der Medizintechnik

## Interview: Hafeez Najumudeen

European Distribution Manager at Omron  
Electronic Components Europe

### Welche wichtigen Trends sehen Sie im Gesundheitswesen bzw. im Bereich Medizintechnik in EMEA?

Mit über einer halben Million Technologien – von Heftpflastern bis hin zu Ganzkörperscannern – ist der medizinische Sektor einer der vielfältigsten, was die Identifizierung einzelner Trends erschwert. Es gibt jedoch Anzeichen dafür, dass die Innovationsrate im medizinischen Bereich sehr hoch ist. Drei der zehn wichtigsten Bereiche technischer Patentanmeldungen beziehen sich auf die Medizintechnik, Pharmazie und Biotechnologie. Die Medizintechnik wird nur von Patenten übertroffen, die der digitalen Kommunikation zugeordnet sind.

Darüber hinaus weist Europa auf dem Weltmarkt eine positive Handelsbilanz bei medizintechnischen Geräten auf. Die wichtigsten Handelspartner sind die USA, China, Japan und Mexiko. Dies zeigt, dass der Sektor Medizintechnik in Europa sehr gesund ist und weiter wächst.

Ein offensichtlicher Trend ist die vermehrte Nutzung von Daten und deren Erfassung durch fortschrittliche Geräte. Diese Daten helfen nicht nur medizinischem Fachpersonal und Patienten, sondern auch bei der Entwicklung neuer Geräte, wodurch diese effizienter werden. Die jüngsten Ereignisse zeigen auch, wie wichtig es sein kann, den Entwicklungs- und Zulassungszyklus für diese Produkte zu verkürzen. Auch hier helfen die Erkenntnisse aus diesen Daten.

Hafeez Najumudeen, European Distribution Manager bei Omron Electronic Components Europe hat diese Position seit über drei Jahren inne.

Er trat 2015 als Product Marketing Manager in das Unternehmen ein. Najumudeen verfügt über umfangreiche Marketing-Erfahrung, darunter drei Jahre im Produktmarketing bei Yokogawa und sechs Jahre bei Siemens Enterprise Communications. Er hält einen MBA der TiasNimbas Business School, Niederlande/University of Bradford, UK, und einen Bachelor in Engineering, Electronics and Communications von der University of Madras.



### Welche Schlüsseltechnologien ermöglichen neue Anwendungen und verbesserte Funktionen in der Medizintechnik?

Es werden ständig neue Sensortechnologien eingeführt und evaluiert, um neue Anwendungen zu ermöglichen und die Funktionalität bestehender Medizintechnik zu verbessern. In der Vergangenheit basierte jeder in medizinischen Anwendungen verwendete Sensor meist nur auf einem mechanischen Prinzip, aber integrierte Technik hat es den Herstellern von MEMS-Sensoren ermöglicht, diesen Anwendungsbereich neu zu definieren.

So überlegen viele Unternehmen, wie Drucksensoren jetzt verwendet werden können, um Anwendungen wie

Inhalatoren zu erweitern und die Atmung des Patienten automatisch zu erfassen. Umgebungssensoren werden heute zur Überwachung der Patientenumgebung eingesetzt, z.B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Druck, flüchtige organische Verbindungen (VOCs) und Luftreinheit.

Neben fortschrittlichen Sensorlösungen werden in diesen Anwendungen weiterhin herkömmliche elektromechanische Komponenten wie MOSFET-Relais, Signalrelais, taktile Schalter und Steckverbinder für flexible Leiterplatten (FPC) benötigt. Es zeigt sich jedoch, dass neue Techniken die Gesamtabmessungen medizinischer Geräte verringern, während die Funktionalität weiter zunimmt.

„Das oberste Gebot bleibt die Patientensicherheit, und es ist unwahrscheinlich, dass die Notwendigkeit von Zulassungen in einer Welt nach COVID gelockert wird.“

**Sehen Sie einen Trend, bei dem Funktionen aus der Medizintechnik in andere Bereiche übernommen werden?**

Medizinische Standardpraktiken wie häufiges und gründliches Händewaschen, die Verwendung antibakterieller Lösungen und die Überwachung von Symptomen werden immer häufiger (auch außerhalb des medizinischen Umfelds) angewendet. Hier kommen Bauelemente wie lichtreflektierende Sensoren in berührungslosen automatischen Türöffnern und Seifenspendern zum Einsatz. Andere Sensoren werden in medizinischen Geräten verwendet, um die Körpertemperatur berührungslos zu messen. Eine hohe Temperatur kann auf ein mögliches Fieber hinweisen.

Diese und ähnliche Sensoren werden jetzt verwendet, um hygienefördernde Prozesse wie die Abgabe von Wasser und Seife oder das Öffnen von Türen zu automatisieren. Die gleiche Technik wird bereits auch bei automatischen Handdesinfektionsgeräten eingesetzt.

Wir können davon ausgehen, dass in Zukunft noch mehr dieser Anwendungen zum Einsatz kommen, da die breite Öffentlichkeit mit der Technik immer vertrauter wird und deren Vorteile immer mehr akzeptiert.

**Nennen Sie uns doch die wichtigsten Herausforderungen, denen sich Entwickler im Bereich Gesundheitswesen konfrontiert sehen.**

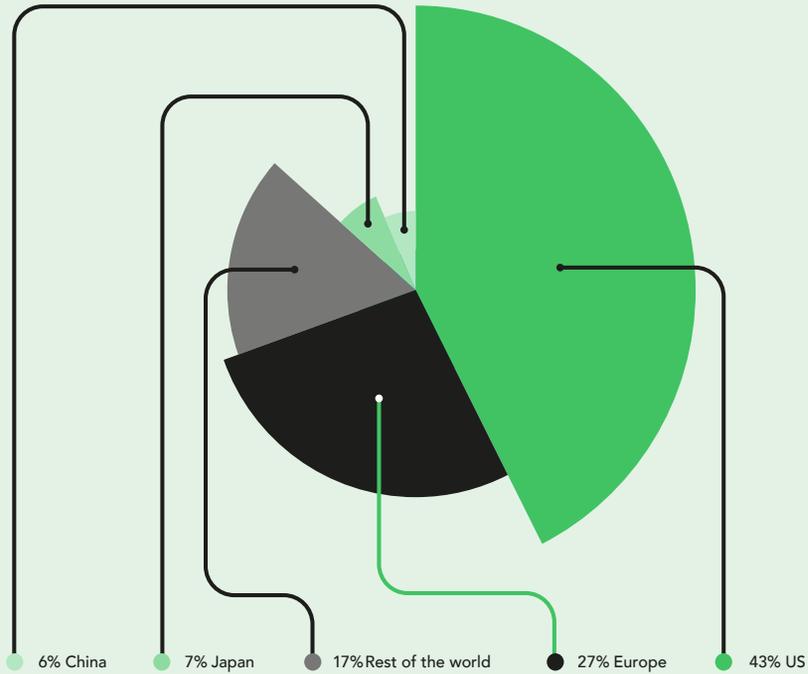
Das oberste Gebot bleibt die Patientensicherheit, und es ist unwahrscheinlich, dass die Notwendigkeit von Zulassungen in einer Welt nach COVID gelockert wird.

Dies erhöht den Druck auf die Entwickler, neue Produkte in kürzerer Zeit auf den Markt zu bringen, da die Innovationsrate weiter zunimmt. Wettbewerb ist für jeden Markt unerlässlich, und der medizinische Sektor bildet hier keine Ausnahme.

Hier kann die Zusammenarbeit mit Lieferanten helfen, die mit den entsprechenden Zulassungsverfahren und -standards vertraut sind. Auf Bauteilebene ist generell keine spezifische medizinische Zulassung erforderlich, aber in Europa werden alle medizinischen Produkte und Geräte entweder der Klasse I, IIA, IIB oder III zugeordnet. Bei Omron ermutigen wir den Kunden, diese Informationen weiterzugeben, damit wir die Verwendung unserer Produkte auf der Grundlage dieser Klassifizierung genehmigen können. Wir arbeiten normalerweise mit medizinischen Produkten der Klassen I und IIA.

Geht es um die Klasse IIB, genehmigen wir die Verwendung von Omron-Produkten basierend auf der endgültigen Anwendung und wenn Kunden bestimmte Kriterien wie die Anpassungsfähigkeit des Ausfallsicherungsmechanismus im Design erfüllen können. Mit unserer langen Geschichte im Bereich Elektromechanik und Sensorik sowie einem starken globalen Netzwerk kann Omron seinen Kunden und Partnern auch bei der Entwicklung neuer Produkte helfen, die den aktuellen sozialen Bedürfnissen der Gesellschaft im weiteren Sinne gerecht werden.

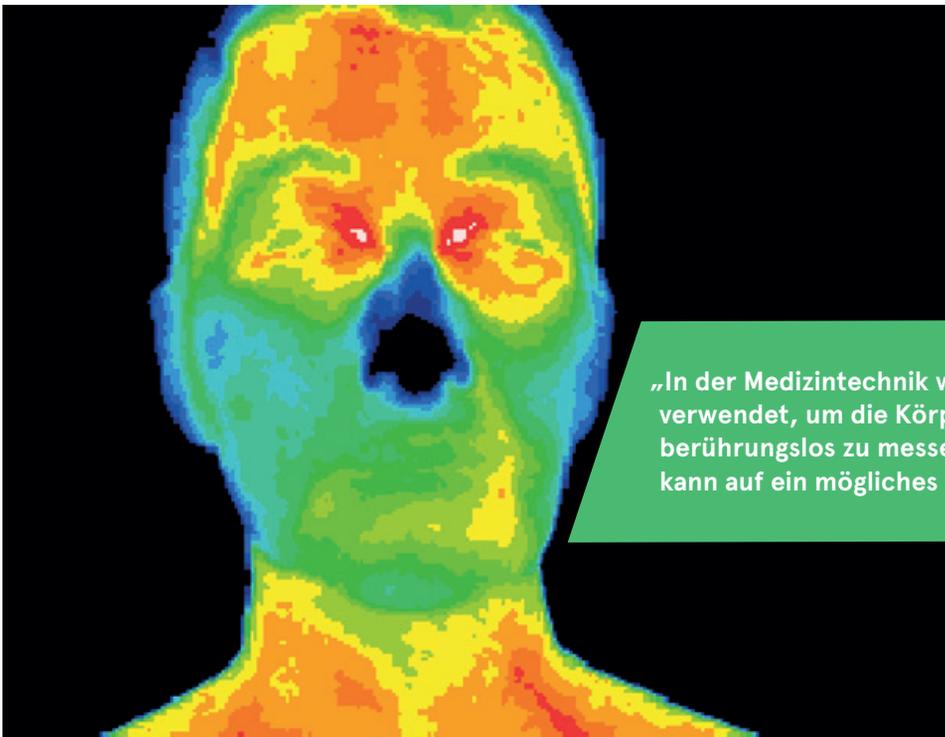
## Europas Position im Weltmarkt für Medizintechnik



(Quelle: <https://www.medtecheurope.org/wp-content/uploads/2020/05/The-European-Medical-Technology-Industry-in-figures-2020.pdf>)

Interview

focus



„In der Medizintechnik werden andere Sensoren verwendet, um die Körpertemperatur berührungslos zu messen. Eine hohe Temperatur kann auf ein mögliches Fieber hinweisen.“

GEBÄUDE-ZUTRITTSÜBERWACHUNG

ÜBERWACHUNG DER KÖRPERTEMPERATUR MIT DEM WÄRME-IR-SENSOR VON OMRON

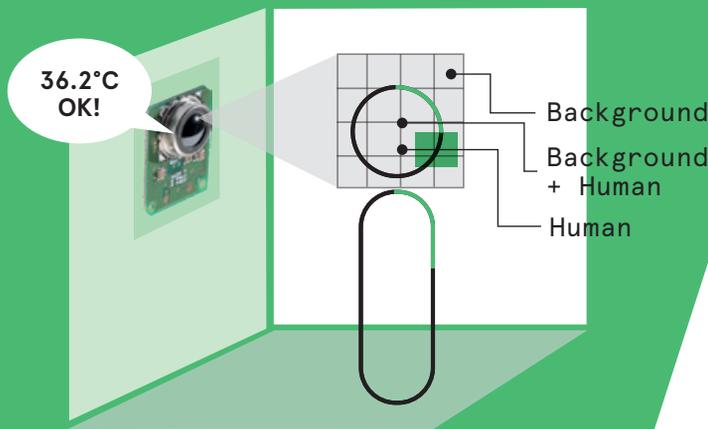
Der Wärme-IR-Sensor von Omron unterstützt die berührungslose Temperaturmessung, z.B. der Körpertemperatur an einem Gebäudeeingang.

Mit einem Messbereich von +5 bis +50 °C bei Umgebungstemperaturen von 0 bis +50 °C und einer garantierten Genauigkeit von ±1,5 °C lässt sich der Sensor

kundenseitig auf eine Genauigkeit von bis zu ±0,2 °C kalibrieren.

Omron verfügt über ein breites Angebot an IR-Sensoren, von denen der Matrixtyp (4x4) für Gebäude-Zugangskontrollen empfohlen wird. Die Matrizen 1x1, 1x8 und 32x32 können z.B. bei unterschiedlichen Entfernungen, zur Messung an der Stirn und am Handgelenk sowie bei Personen eingesetzt werden, die Masken tragen.

MATRIX TYPE 4X4



WESENTLICHE LEISTUNGSMERKMALE DES IR-SENSORS VON OMRON

**BERÜHRUNGSLOS**  
EINFACHE TRENNUNG ZWISCHEN KÖRPER- UND HINTERGRUNDTEMPERATUR

**I2C-DIGITALAUSGANG**  
FÜR EINFACHE DATENVERARBEITUNG

**PCB-MODUL-TYP**  
PCB, MCU, STECKER IST ENTHALTEN.  
EINFACHE UMSETZUNG

IR-SENSOREN VON OMRON

	D6T-1A-01	D6T-1A-02	D6T-8L-09	D6T-8L-09H	D6T-44L-06	D6T-44L-06H	D6T-32L-01A
Pixelzahl	1x1	1x1	1x8 (8pixel)	1x8 (8pixel)	4x4 (16pixel)	4x4 (16pixel)	32x32 (1024 pixel)
Erscheinung & Pixelbild (*1)							
FOV (Sichtfeld)	X: 58° Y: 58°	X: 26.5° Y: 26.5°	X: 54.5° Y: 5.5°	X: 54.5° Y: 5.5°	X: 44.2° Y: 45.7°	X: 44.2° Y: 45.7°	X: 90° Y: 90°
Objekttemperatur	5 to 50°C	-40 to 80°C	5 to 50°C	5 to 200°C	5 to 50°C	5 to 200°C	0 to 200°C
Betriebstemperatur	0 to 60°C	-40 to 80°C	0 to 60°C	0 to 60°C	0 to 50°C	0 to 50°C	-10 to 70°C
Temperaturauflösung (NETD)	0.02°C	0.06°C	0.03°C	0.03°C	0.06°C	0.06°C	0.33°C
Objekttemperatur-Genauigkeit	±1.5°C max (*2)						±3°C max (*3)
Stromverbrauch	3.5mA typ		5mA typ				19mA typ
Kommunikationschnittstelle	I <sup>2</sup> C						
Versorgungsspannung	4.5 to 5.5VDC						

\*1 Der tatsächliche Ausgang des Sensors D6T ist nur die Temperaturzahl (nicht das Wärmebild)

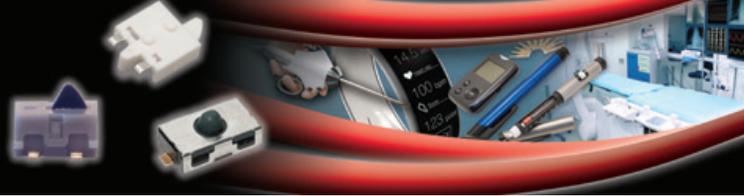
\*2 Messbedingung (1) Tx=25°C, Ta=25°C (2) Tx=45°C, Ta=25°C (3) Tx=45°C, Ta=45°C.

\*3 Messbedingung Tx=25°C, Ta=25°C zentraler 16-Pixel-Bereich

Weitere Informationen und der Download des Whitepapers „HF-Relais für das Schalten von Highspeed-Differential-Übertragungssignalen“ unter [avnet-abacus.eu/omron](http://avnet-abacus.eu/omron)

# TRUSTED

Switch Brand for  
Medical Solutions



**C&K Medical switches** are the skilled surgeon's interface to the active components in their advanced minimally invasive surgical tool. C&K is behind the haptics the nurse expects when using a critical diagnostic tool or patient monitoring equipment. C&K Medical switches are the feel the patient gets when using their Home Health Care equipment. Our switches create the soothing touch of the glucose monitors and drug delivery systems when testing or delivering critical medicines.

C&K is the leading provider of **Medical Device switches**. Our extensive switch portfolio is designed for quality, superior performance and long life cycles making us the first choice when you are designing mission critical medical devices. The medical switch needs to make a first impression with quality, superior electrical performance and a consistent professional feel. C&K Medical switches are designed and manufactured to make that first impression memorable and consistent with every use thereafter.

**C&K switch solutions** are designed with medical applications in mind. In addition to our complete product portfolio and the C&K Medical Switch concentration, C&K has been refining switch designs for the application. We are experts in **purposely built switch solutions**. C&K switch designs can detect a cap on or off, count a dosage, signal when the delivery is complete all while preserving power. We provide switches that ensure power is available in the device: after assembly, packaging, distribution and while in the hand of the patient as it is readied for use. Yes, C&K can do that. Better yet, C&K has done that. Inquire what C&K can do for you.

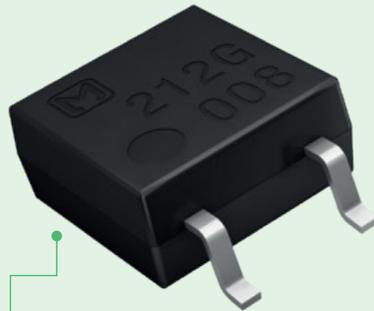


Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu/c-and-k-components](http://avnet-abacus.eu/c-and-k-components)

## Panasonic Electric Works PhotoMOS-Relais

PhotoMOS sind Halbleiterrelais mit MOSFET-Ausgang, die einen geringen Leckstrom im ausgeschalteten Zustand und einen stabilen Durchlasswiderstand über der Lebensdauer bieten. Durch ihre kleine Bauweise sparen sie Platz auf der Leiterplatte und sind daher eine gute Wahl für viele moderne, leichtgewichtige, tragbare medizintechnische Geräte wie Endoskope, Blutdruckmessgeräte oder Ultraschalldiagnostik.

Lange Lebenszyklen durch unbegrenzte Kontaktoperationen



PhotoMOS SOP4 SMD

und ein zuverlässiger, alterungsbeständiger Kontaktwiderstand machen die kompakten Varianten AQY210S und AQY280 zu idealen Bausteinen für die Signalsteuerung und Übertragung von Sensoreingängen neuer Blutdruckmessgeräte bzw. für die I/O-Signalumschaltung in Endoskopen.

Für die Signalsteuerung und den Scanner-Schaltkreis in Ultraschallgeräten ist das PhotoMOS

## Panasonic Industry

AQY22\*R das richtige Relais, da es in einem kompakten Gehäuse eine kontinuierlich hohe Betriebsgeschwindigkeit und HF-Signal-Umschaltung gewährleistet.

Aber auch Röntgen- oder CT-Geräte profitieren von niedrigen CxR-Werten, hoher optischer Isolation zwischen Eingang und Ausgang, DC- und AC/DC-Lasten und entsprechender Betriebssicherheit der Schaltanforderungen.

Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu/panasonic-electric-works](http://avnet-abacus.eu/panasonic-electric-works)

**Panasonic**  
INDUSTRY



# Wie Technologie die Gesundheitsversorgung und Überwachung zuhause ermöglicht

**„Das IoMT nutzt Techniken, die es schon seit vielen Jahren gibt, z.B. Telefonkonferenzen und grundlegende Internetanbindung, und fügt ein Maß an Intelligenz hinzu, das zum Synonym für das IoT im Allgemeinen geworden ist.“**



## Alessandro Mastellari

Technical Specialist  
Wireless & Sensors  
Avnet Abacus



**Per Definition lässt sich das Internet der Dinge nicht abgrenzen. Es hat aber einen Reifegrad erreicht, der eine gewisse Partitionierung unterstützt.**

Das industrielle Internet der Dinge (IIoT) ist ein Beispiel, ein anderes das Internet der medizintechnischen Dinge (IoMT). Der Begriff beschreibt einen seit einiger Zeit stattfindenden Wandel, der eine größere physische Distanz zwischen Gesundheitsdienstleistern und Patienten schafft und gleichzeitig, vielleicht ironischerweise, einen besseren Zugang zu der benötigten professionellen Versorgung ermöglicht.

Das IoMT nutzt Techniken, die es schon seit vielen Jahren gibt, z.B. Telefonkonferenzen und grundlegende Internetanbindung, und fügt ein Maß an Intelligenz hinzu,

das zum Synonym für das IoT im Allgemeinen geworden ist. Seit jüngerer Zeit ist das IoMT einer der ersten vertikalen Sektoren, der künstliche Intelligenz (KI) auf praktische Weise mit einbezieht, indem Expertensysteme (eine anerkannte Form der KI) zur Erweiterung der Fähigkeiten des Gesundheitsdienstleisters zum Einsatz kommen.

Zusammen ermöglichen diese Techniken eine nahezu kontinuierliche Überwachung von Patienten in der komfortablen Umgebung ihres eigenen Zuhauses und sogar die Fernmedikation. Da das Gesundheitswesen weltweit dem Druck einer wachsenden und alternden Bevölkerung ausgesetzt ist, können wir davon ausgehen, dass diese Art von erschwinglicherer und skalierbarer Gesundheitsversorgung ein Teil unser aller Lebens wird.



## Wie Technologie Gesundheitsfürsorge und Überwachung zuhause ermöglicht

### Datenanbindung im Gesundheitswesen

Das Gesundheitswesen stützt sich auf zwei Dinge: Zugriff auf relevante Informationen und die Fähigkeit, diese Informationen zu synthetisieren. Professionelle Anbieter und zunehmend auch KI stellen die Synthese bereit, während im IoMT vernetzte Anwendungen die Informationen (Rohdaten) liefern. Diese Daten werden mithilfe intelligenter Sensoren erfasst, die betriebssicher (Safety) am Patienten befestigt sind und datensicher (Security) an das medizinische Fachpersonal weitergeleitet werden.

Derzeit entstehen Standards, die Entwicklern in diesem Bereich helfen, intelligenterer Geräte zu erstellen, die kompatibel zu einem breiteren medizinischen Rahmen sind. So ist FHIR (ausgesprochen ‚FIRE‘ – was für Fast Healthcare Interoperability Resources steht) eine Standard-API (Application Programming Interface) für den Austausch von Gesundheitsdaten. Sie wurde von der Health Level 7 International Organisation, einer vom ANSI (American National Standards Institute) akkreditierten SDO (Standards Developing Organization), erstellt.

Microsoft hat gezeigt, wie Entwickler mithilfe des FHIR-Standards IoMT-Anwendungen für die Fernüberwachung ermöglichen und die Daten innerhalb einer Azure-Cloud-Umgebung austauschen können. Die Entwickler von Microsoft haben dazu einen Open-Source FHIR-kompatiblen Server erstellt und Azure mit den Funktionen ausgestattet, die für die Kommunikation mit entfernten medizinischen Anwendungen erforderlich sind.

### Fernüberwachung und nationales Gesundheitswesen

Im Rahmen seines DPS (Dynamic Purchasing System) hat der britische National Health Service (NHS) bereits über 30 Hersteller als Anbieter von Online-Konsultationen zugelassen. Dazu zählt auch Medicspot, ein Unternehmen, das Internet-vernetzte medizinische Geräte für die Ferndiagnose verwendet. Die Medicspot-Station befindet sich in der Regel in Apotheken, sodass Patienten über einen Videolink private Konsultationen mit einem der Ärzte von Medicspot durchführen können. Die angeschlossenen Geräte an der Station umfassen ein Blutdruckmessgerät, ein Thermometer, ein Pulsoximeter, eine Nahaufnahmekamera und ein Stethoskop.

„Das IoMT verschmilzt auch mit dem Lifestyle-Sektor, indem Wearables, die bereits zur Überwachung der Fitness oder zum Aufzeichnen von Aktivitäten eingesetzt werden, nun auch Diagnosefunktionen bieten. Smartwatches lassen sich z.B. mit einem intelligenten Sensor verbinden, um Daten über die Cloud zur Ferndiagnose an einen Arzt weiterzuleiten.“

Unter der Aufsicht des beratenden Arztes führt der Patient die Untersuchung durch, indem er seinen Finger in das Oximeter legt oder das Stethoskop an die Brust hält. Sobald eine Ferndiagnose gestellt wurde, erhält der Patient ein Rezept, das er in der Apotheke eingetauscht werden kann. Das Unternehmen behauptet, dass seine Technologie es ihm ermöglicht, rund 70% mehr Erkrankungen zu behandeln als mit anderen Ferndiagnose-Diensten, z.B. einer reinen Videokonsultation mit einem Hausarzt.

Das IoMT verschmilzt auch mit dem Lifestyle-Sektor, indem Wearables, die bereits zur Überwachung der Fitness oder zum Aufzeichnen von Aktivitäten eingesetzt werden, nun auch Diagnosefunktionen bieten. Smartwatches lassen sich z.B. mit einem intelligenten Sensor verbinden, um Daten über die Cloud zur Ferndiagnose an einen Arzt weiterzuleiten.

Geräte, die dauerhaft den Blutzuckerspiegel messen (CGM; Kontinuierliche Glukosemonitore) sind schon seit einiger Zeit auf dem Markt, aber nun werden auch sie durch Anwendungen, die auf Smartphones oder Smartwatches laufen, intelligenter. Sobald die App über Bluetooth mit dem Sensor verbunden ist empfängt sie

Daten vom CGM und zeigt dem Träger die Ergebnisse an. Die Ausgabe kann so einfach wie „gut“ oder „schlecht“ sein, oder komplexer, wenn der Patient mehr Informationen benötigt. Im Wesentlichen wird die komplexe Auswertung der Rohdaten von der Rechenleistung des intelligenten Geräts übernommen, so dass der Träger genau die Informationen erhält, die er zur Bewältigung seines Zustands benötigt.

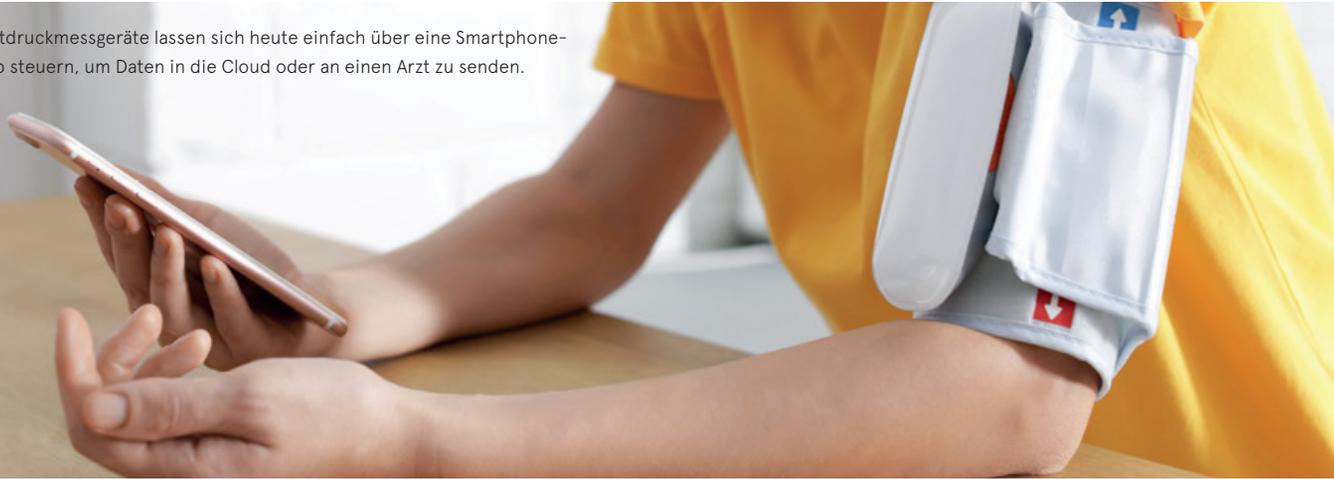
Dies wird nun auf die automatische Insulinabgabe ausgedehnt. OpenAPS (Automatic Pancreas System) ist eine Open-Source-Initiative, die von einem Ehepaar ins Leben gerufen wurde, das einen CGM gehackt hat, um anhand dessen Daten eine Insulinpumpe mit einem Raspberry Pi zu steuern. In ähnlicher Weise gibt es inzwischen Beispiele für vernetzte Inhalatoren, die sich an Asthmatiker und Menschen mit COPD (chronisch obstruktive Lungenerkrankung) richten. Propeller ist ein führender Hersteller eines vernetzten Sensors, der zu fast jedem manuell betriebenen Inhalator passt, um die Gesundheit der Atemwege zu überwachen. Wie viele intelligente IoMT-Sensoren stellt er eine Verbindung zu einer App her, die auf einem Smartphone/Tablet läuft, um dem Patienten vollen Zugang auf die Daten und deren Bedeutung zu geben.

## Wie Technologie Gesundheitsfürsorge und Überwachung zuhause ermöglicht

### Mehrwert auf jeder Ebene

Diese Anwendungen sind repräsentativ für die Neuerungen im Gesundheitswesen. An der Stelle, an der das Internet auf den Patienten zu Hause trifft, besteht ein relativ hoher Grad an Gestaltungsfreiheit. Natürlich müssen Anforderungen erfüllt werden, z.B. HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act). Im Allgemeinen kann jedoch fast jede Embedded-Technologie verwendet werden, um innovative Fernüberwachungssysteme zu ermöglichen.

Blutdruckmessgeräte lassen sich heute einfach über eine Smartphone-App steuern, um Daten in die Cloud oder an einen Arzt zu senden.



In den o.g. Fällen sind die entscheidenden Technologien die Sensoren und die Datenanbindung. In einigen Fällen kann der verwendete Sensor auf einer proprietären Technologie basieren, die vom oder für den Hersteller entwickelt wurde, um einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen. In vielen Fällen handelt es sich bei den verwendeten Sensoren jedoch um universelle Sensoren. In tragbaren Geräten können diese auf MEMS-Technologie basieren, die in extrem kleinen Gehäusen eine hohe Funktionsdichte bieten.

Da wir uns alle wohler fühlen, wenn wir uns aktiv mit unserer Gesundheitsfürsorge befassen und nicht „nur“ Patient sind, sind wir auch bereit, eine größere Vielfalt an Geräten zu verwenden, die Funktionen bieten, die einst in den Aufgabenbereich eines professionellen Pflegedienstes fielen. Ein Gerät für die häusliche Gesundheitsversorgung, das diese Brücke schlägt, ist das Blutdruckmessgerät. Eine genaue Blutdruckmessung erfordert ein gewisses Maß an Kompetenz, über die die meisten Nichtmediziner einfach nicht verfügen. Diese Kompetenz lässt sich heute jedoch in ein tragbares Gerät integrieren. MEMS-basierte Drucksensoren sind hier ein wesentlicher Bestandteil der Lösung und umfassen eine Reihe von Produkten, die von Silicon Microstructures (einem Unternehmen von TE Connectivity) entwickelt wurden. Dazu zählen Sensoren, die nur einen 16-Bit-Digitalausgang bereitstellen, sowie Bausteine, die einen

Digitalausgang und einen verstärkten Analogausgang bieten. Die Sensoren sind in Gauge-, Differential- und asymmetrischen Differential-Konfigurationen erhältlich.

Ein wesentlicher Vorteil der MEMS-Technologie ist ihre geringe Größe, die es ermöglicht, eine große Anzahl von Funktionen auf kleinem Raum unterzubringen. Ein Beispiel ist das funkbasierte Multisensormodul SmartSense von Invensense (TDK). Neben den Sensorfunktionen enthält das Modul auch WLAN- und Bluetooth-Anbindung sowie eine wiederaufladbare Batterie. Dieses vollständig integrierte System (einschließlich Software) kann Druck, Feuchtigkeit, Temperatur, Orientierung, Vibration und magnetische Richtung messen. Als solches bildet es die Grundlage für Sturzmelder, Bewegungssensoren oder eine Umgebungserfassung für schutzbedürftige Personen in ihren Häusern oder Pflegeeinrichtungen.

Es gibt viele Herausforderungen, der wachsenden und alternden Bevölkerung einen breiteren Zugang zur Gesundheitsfürsorge zu ermöglichen. Zum Glück gibt es heute Technologie, die diese Herausforderungen bewältigen kann. Nicht alle medizintechnischen Geräte müssen von medizinischem Fachpersonal bedient werden. Da wir mit fortschrittlicher Technik zuhause immer vertrauter werden, akzeptieren wir auch zunehmend, wie dieselben Geräte uns dabei helfen, unser Wohlbefinden zu überwachen und zu erhalten.

# Drucksensoren

## ENTDECKEN SIE DIE MÖGLICHKEITEN

Die Entwicklungen bei Drucksensoren ermöglichen zahlreiche neue Anwendungen.

Stellen Sie sicher, dass Ihr Wissen auf dem neuesten Stand ist – mit dem Design Engineer's Guide.



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

AVNET<sup>®</sup> ABACUS

## Murata PQU650-Serie ,U`-Kanal-AC/DC-Netzteile

Die PQU650-Netzteile von Murata Power Solutions arbeiten im universellen AC-Eingangsbereich von 90 bis 264 VAC. Neueste LLC-Topologie sorgt für einen hervorragenden Wirkungsgrad bis zu 95% bei einer hohen konvektionsgekühlten Nennleistung von 450 W. Dies erübrigt einen Lüfter für Anwendungen bis 450 W bei 50 °C Umgebungstemperatur. Mit nur 300 LFM steigt die verfügbare Ausgangsleistung bei 50 °C Umgebungstemperatur auf 650 W. Eine Spitzenleistung von 800 W steht für 30 s am Ausgang zur Verfügung, um das Einschalten induktiver und kapazitiver Lasten zu ermöglichen. Isolierung von 4 kV AC (primär-sekundär) und 1500 VAC sekundär zum Gehäuse sind Standard. Schraubklemmen oder steckbare Header-Varianten sind ebenfalls erhältlich.

PQU650-Serie  
mit optionaler  
Abdeckung



PQU650-Serie\*

### LEISTUNGSMERKMALE

- Power-OK-Signal
- Sperr-/Standby-Signal
- Erfüllt „BF“-Norm für Medizintechnik
- Ausgänge: 12V/0,6A & 5V/0,5A
- EN60960 & IEC60601 (3. Ausgabe) medizintechnisch zertifiziert
- 2x MOPP primär-sekundär, 1x MOPP primär-Chassis

### ANWENDUNGEN

- Typ-B-Anwendungen
- Industrie
- Medizintechnik
- Optionale Abdeckung erhältlich

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



\*Erhältliche Modelle – PQU650-12, PQU650-24, PQU650-28, PQU650-48, PQU650-54

**muRata**

INNOVATOR IN ELECTRONICS

# POWER | PROTECT | CONNECT



Ultrasound



Ventilators



Drug Pumps

## Medical Open Frame Power Supplies from 40 W to 1000 W



MBC800 Series  
800 W Power Supply

**Bel Power Solutions** MBC models are available in a variety of single output voltages, including 40, 60, 75, 200, 450, 600, 800 & 1000 W.

All devices are designed and approved to the latest Medical standards (EN/IEC 60601-1), providing 2 x MOPP isolation for Class I & Class II applications.

Suitable for powering devices in medical monitoring, imaging, diagnostic, ultrasound, dialysis, home health care, drug pumps and ventilators.



**bel** POWER SOLUTIONS & PROTECTION  
a bel group

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

# Der Einsatz von Technologie im vernetzten Krankenhaus

Technologie  
im Detail

focus

Andrew Hutton

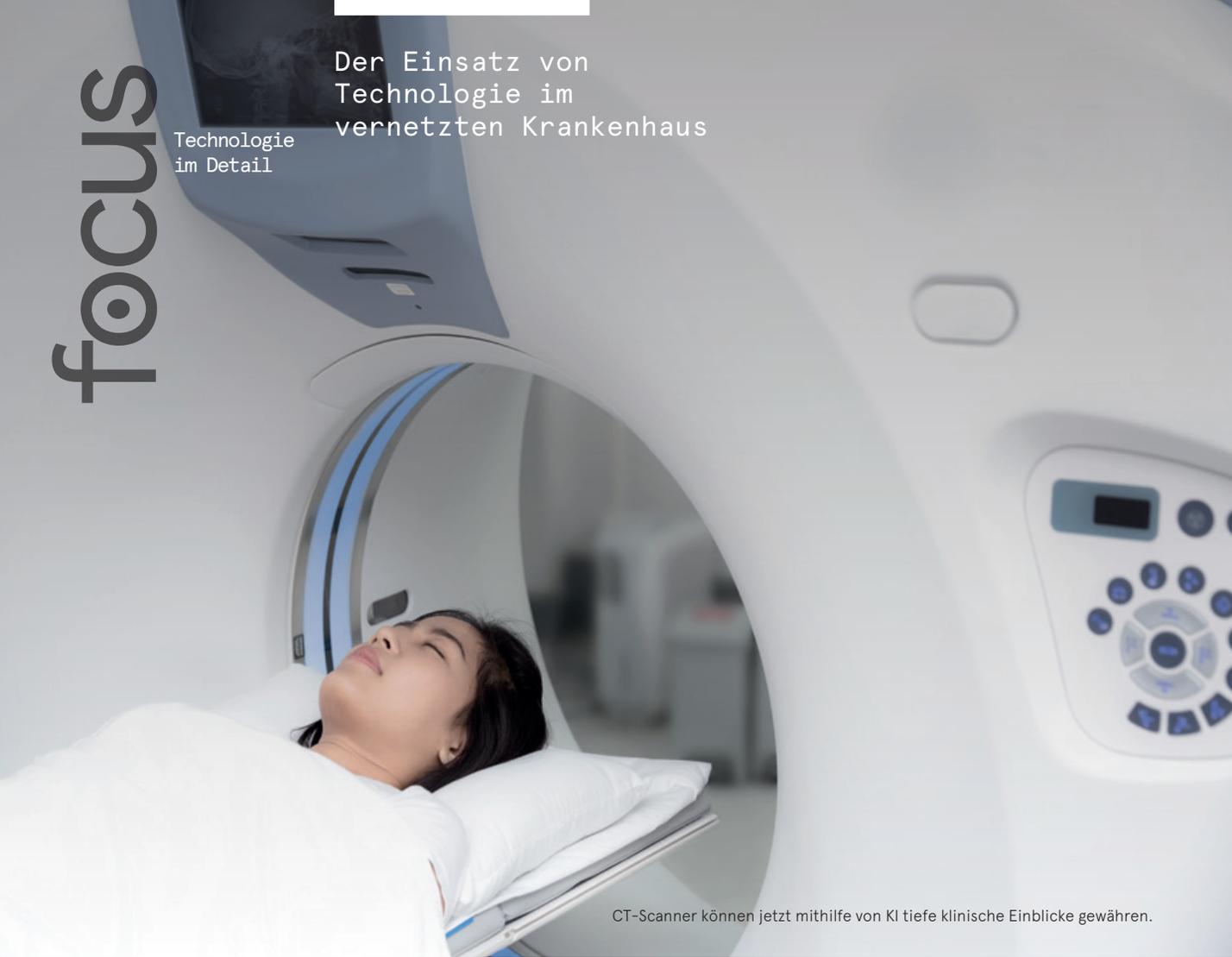
European Product  
Marketing Manager  
Power & Batteries  
Avnet Abacus



Das professionelle Gesundheitswesen hat sich schon immer stark auf Technik verlassen. Die Medizin erlebte vor etwa 2000 Jahren eine Art Revolution, als die Beobachtungswissenschaft begann, die Art und Weise, wie Patienten behandelt wurden, zu dominieren. Die Medizinwissenschaft hat sich seitdem ständig weiterentwickelt, und wie bisher wendet Klinikpersonal Technologie zur Unterstützung der Behandlung an. Heute ist die in Krankenhäusern, Kliniken und sogar Krankenwagen verwendete Medizintechnik hoch entwickelt, oft weitgehend autonom und wird wahrscheinlich gerade mit dem Internet der medizinischen Dinge (IoMT) vernetzt.

Da wir unser Wissen über den menschlichen Körper ständig ausbauen, können Innovatoren Technologien einsetzen, um das Know-how, die Fertigkeiten und Erfahrungen des Klinikpersonals zu erweitern und zu ergänzen. Vor kurzem wurde künstliche Intelligenz (KI) in die Diagnose von Krankheiten wie Krebs mit einbezogen. Dabei kommen Bildsensoren bei der Untersuchung von MRT-Scans und Röntgenbildern zum Einsatz – ähnlich wie es ein Arzt vornehmen würde. Dies beschleunigt nicht nur den Diagnoseprozess, sondern gibt den Ärzten auch eine „zweite Meinung“ – eine, die mit zunehmender Erfahrung (KI) besser wird, aber nie unter Müdigkeit oder Überarbeitung leidet.

**„Innovatoren sind in der Lage, Technologien einzusetzen, um das Know-how, die Fertigkeiten und Erfahrungen des Klinikpersonals zu erweitern und zu ergänzen.“**



CT-Scanner können jetzt mithilfe von KI tiefe klinische Einblicke gewähren.

Dies ist nur ein Beispiel, wie sich die Gesundheitsversorgung in Krankenhäusern weiterentwickelt, aber es gibt eindeutig Innovationen auf allen Ebenen. Der Einsatz von Robotik nimmt rasant zu und ermöglicht es Chirurgen, Operationen sogar aus der Ferne durchzuführen.

Neue Technologien revolutionieren nicht nur den Operationssaal, sondern sind auch implizit mit der Diagnose chronischer Krankheiten, der Analyse von Zellen und dem allgemeinen Gesundheitswesen verknüpft.

### **Medizinische Bildgebung**

Bevor irgendeine Behandlung durchgeführt werden kann, müssen Ärzte die Erkrankung, die sie behandeln, verstehen. Oft ist die Ursache viel weniger offensichtlich als die Symptome, und dies ist der Bereich, in dem die Bildgebung den entscheidenden Unterschied macht. Die Bildgebung umfasst Techniken, die fast das gesamte HF-Spektrum abdecken, von Röntgen über das sichtbare Spektrum bis hin zum Ultraschall.

Die medizinische Bildgebung ist ein gutes Beispiel dafür, wie die Automatisierung die Art und Weise verändert, wie

Patienten mit medizinischen Geräten interagieren. Eine wiederholte Exposition gegenüber den verwendeten Strahlungsformen kann für Ärzte und Fachpersonal schädlich sein. Daher werden bildgebende Geräte immer häufiger halbautonom oder ferngesteuert. In einigen Fällen können die Patienten selbst ein gewisses Maß an Kontrolle über das Bildgebungsgerät erhalten, indem sie das Sensorelement genau auf den richtigen Bereich ihres Körpers richten.

Der Einsatz von Robotik in der medizinischen Bildgebung nimmt zu, häufig in Verbindung mit einer stärkeren Integration der Bildgebungsmodalität.

Das heißt, dass ein einzelnes Gerät, das einen Durchgang ausführt, mehrere Scans mit komplementären Bildgebungstechniken wie Durchleuchtung, Angiographie und Radiographie durchführen kann. Diese Art von technologischem Durchbruch ermöglicht es Ärzten, auf realistischere 3D-Bilder zuzugreifen, die in Echtzeit geliefert werden – und zwar mithilfe von Live-Röntgenbildgebung, bei der die Bilder nicht offline entwickelt oder verarbeitet werden müssen, bevor sie analysiert werden können.

## Medizinische Analysetechnik für die Diagnostik

Neben der Bildgebung ist das Ausmaß, in dem eine Zellenanalyse heute zur Diagnose von Erkrankungen verwendet wird, beträchtlich. Viele dieser Techniken betreffen die Analyse von Blut, einschließlich Verträglichkeitstests.

Auch andere Zellen, die dem Körper entnommen werden, können tiefe Einblicke gewähren. So lässt sich beispielsweise der Zustand lebenswichtiger Organe testen.

Diese Untersuchungen von Zellproben wurden traditionell von Fachpersonal mithilfe des Mikroskops durchgeführt, um die einzelnen Zellen zu beobachten. Dies ist ein Bereich, in dem leistungsfähige Bildsensoren und fortschrittliche Algorithmen (z.B. KI) einen massiven Beitrag leisten. Die Entwicklung von Gesundheitstests auf zellulärer Basis mithilfe fortschrittlicher medizinischer Bildgebungs- und Analysegeräte wird in naher Zukunft ein wichtiger F&E-Bereich sein.

## Einsatz von Technologie in der Pflege

Ein entscheidendes Element bei der Gesundheitsversorgung und Pflege ist die Verabreichung von Medikamenten. Bei stationären Patienten erfolgt diese häufig über eine Vorrichtung, die als Spritzenpumpe bekannt ist. Im Wesentlichen regulieren diese Geräte die Abgabe eines oder mehrerer Medikamente über eine Spritze und einen vorbestimmten Zeitraum. Seit der Einführung von Systemen wie dem Drug Error Reduction System (DERS), das 2002 europaweit ins Leben gerufen wurde, sind große Anstrengungen unternommen worden, um die Funktionsweise dieser Geräte zu verbessern. Spritzenpumpen sind nun „intelligenter“ geworden und nutzen Technologien, um die Automatisierung der Medikamentenabgabe zu verbessern.

Dies trägt dazu bei, die Fehlerrate im Zusammenhang mit der Verschreibung und Verabreichung von Medikamenten z.B. über Infusionspumpen zu verringern.

Intelligente Infusionspumpen gibt es schon seit mehr als 10 Jahren, aber wie alles andere im medizintechnischen Bereich entwickeln auch sie sich weiter.

Die Lebensdauer einer Infusionspumpe (oder der meisten anderen Arten medizintechnischer Geräte) mag zwar erheblich länger sein als alles, was wir im Consumer-Bereich finden – die verwendeten Technologien sind sich aber bemerkenswert ähnlich, sodass die Möglichkeit für Funktionsverbesserungen durchaus gegeben ist. Diese intelligenten Geräte lassen sich so konzipieren, dass Hardware-Wartung und Software-Upgrades möglich sind, womit sich intelligente Infusionspumpen sogar modularer ausgelegt lassen, um eine lange Lebensdauer zu garantieren, ohne auf Upgrades während des Betriebs zu verzichten. Natürlich unterliegen sie weiterhin den geltenden Standards und Vorschriften zum Schutz von Patienten und medizinischem Personal, aber es ist technisch möglich, den Wert medizinischer Geräte durch Upgrades während des Betriebs zu steigern. Dieser Ansatz wird noch mehr solcher Geräte für den Heimgebrauch möglich machen.

## Übertragbare Technologien für das IoMT

Die Mehrzahl der Geräte für den Einsatz im medizinischen Bereich muss eine Reihe nationaler und internationaler Standards erfüllen bevor sie in Betrieb gehen dürfen. Es wird jedoch daran erinnert, dass die meisten verwendeten Bauteile selbst nicht zertifizierungspflichtig sind. Dies bedeutet, dass viele der für einen Sektor entwickelten Technologien gleichermaßen in der Medizintechnik zur Anwendung kommen können.

In Bezug auf die Medikamentenabgabe sind digital geregelte Motoren der künstliche Muskel, der von intelligenten Infusionspumpen benötigt wird, während Sensoren das entscheidende Bauelement im Rückkopplungskreis bilden, die es der Pumpe ermöglichen, genau die richtige Dosierung abzugeben. Die gleiche Entwicklungsmethodik gilt für andere Arten medizinischer Geräte, wie z.B. Beatmungsgeräte.

„Die Entwicklung von Gesundheitstests auf zellulärer Basis mithilfe fortschrittlicher medizinischer Bildgebungs- und Analysegeräte wird in naher Zukunft ein wichtiger F&E-Bereich sein.“

## Der Einsatz von Technologie im vernetzten Krankenhaus

### Die tragende Rolle der Stromversorgung

Wenn ein medizinisches Gerät buchstäblich für die Überwachung oder Aufrechterhaltung des Lebens eines Patienten verantwortlich ist, muss seine Stromversorgung mehr als zuverlässig sein. Als primäre oder sekundäre Energiequelle kommen heute häufig Akkus zum Einsatz. Anbieter wie RRC bieten versiegelte Batterielösungen für die Medizintechnik, u.a. für Defibrillatoren, Infusionspumpen und Patientenmonitore.

Soll die Versorgung über das Stromnetz (AC) erfolgen, ist eine spezielle Stromversorgungslösung erforderlich. Hier kommen z.B. lüfterlose, intelligente modulare Netzteile wie die Serie CoolX 1000 von Advanced Energy zum Einsatz. Da sie lüfterlos sind, erzeugen sie keine Geräusche oder Vibrationen (natürliche Konvektion). Darüber hinaus ist keine Grundplatte erforderlich, was den Einbau vereinfacht. Mit einer Leistung von 1000 W eignen sie sich für eine Reihe medizintechnischer Anwendungen, einschließlich Diagnosegeräte, medizinische Laser, Dialysegeräte und Radiologie/Bildgebung.

### Die richtige (Touch-)Schnittstelle

Bei medizinischen Geräten spielt eine gut funktionierende Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) eine wichtige Rolle. Zu den gängigen Techniken zählen Encoder, Drucktasten und Joysticks, die alle den Anforderungen medizinischer Komponenten entsprechen müssen und u.a. über Grayhill erhältlich sind. Als führendes Unternehmen auf diesem Gebiet bietet Grayhill auch ein Gestenerkennungssystem an, das eine Multi-Touch-Oberfläche enthält, die als

Instinct-Touch-Technologie bezeichnet wird. Die Software des Systems verfolgt Berührungen und interpretiert sie als Gesten.

Diese Gesten können dann beispielsweise zum Bearbeiten von 2D- oder 3D-Bildern verwendet werden. Die Lösungen von Grayhill kommen derzeit in einer Reihe medizinischer Anwendungen zum Einsatz, darunter Frontpanels für Beatmungsgeräte, tragbare Defibrillatoren, Tastaturen am Krankenbett und Geräte zur Patientenüberwachung.

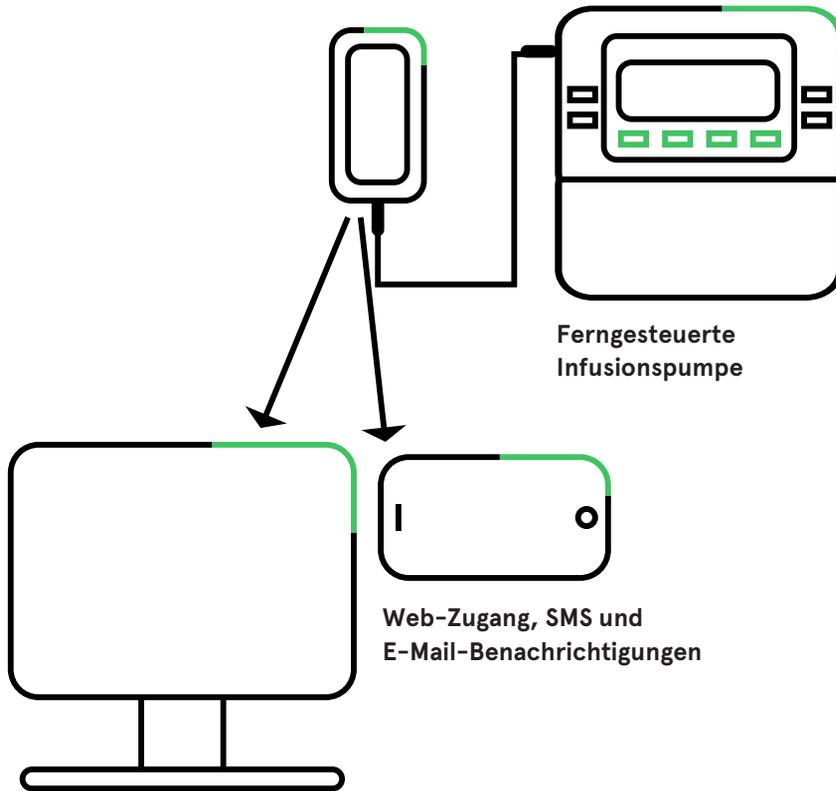
### Datenanbindung für das IoMT

Die Vorteile der Datenanbindung sind nicht auf einen einzelnen vertikalen Sektor beschränkt, aber die Anforderungen in der Medizintechnik sind eher einzigartig. Die Qualitätsanforderungen werden durch die Norm ISO 13485 abgedeckt, wobei jede verwendete Lösung diese Norm einzuhalten hat. Häufig muss die Anwendung umfangreiche Reinigungsverfahren unterstützen, sodass die Anforderungen an den Schutz vor Eindringen von Flüssigkeiten wohl IP68 erreicht. Natürlich sind noch weitere branchenbezogene Anforderungen hinsichtlich EMI/EMV zu beachten.

Der Einfachheit halber werden viele neue Designs mit Funkanbindung ausgestattet, wobei Wi-Fi (WLAN) eine ebenso beliebte Wahl wie in anderen Märkten ist. Ein funkbasiertes lokales Netzwerk in einer Krankenhausumgebung dient z.B. der Patientenüberwachung durch Geräte am Krankenbett. Überwachungsgeräte sind in der Regel tragbar oder mobil, da sie eingesetzt werden, wann und wo immer der Patient sie benötigt, so dass die Entscheidung für eine Funkanbindung klare Vorteile mit sich bringt. Zu den Herstellern, die sich auf diesen Anwendungsbereich spezialisiert haben, gehört Panasonic mit seinen Dual-Band- (2,4 und 5 GHz) und Dual-Mode-Modulen (Wi-Fi und Bluetooth).

„Die Anforderungen an den Schutz vor Eindringen von Flüssigkeiten wird wohl IP68 erreichen. Natürlich sind noch weitere branchenbezogene Anforderungen hinsichtlich EMI/EMV zu beachten.“

## FERNSTEUERUNG FÜR INFUSIONEN ZUHAUSE



Infusionspumpen sind jetzt Teil des IoMT, um eine kontinuierliche Überwachung und Kontrolle über Webdienste zu gewährleisten (Quelle: [www.micrelmed.com/index.aspx?productid=5](http://www.micrelmed.com/index.aspx?productid=5))

Technologie  
im Detail

focus

„Die Vorteile der Datenanbindung sind nicht auf einen einzelnen vertikalen Sektor beschränkt, aber die Anforderungen in der Medizintechnik sind eher einzigartig.“

### Fazit

Bekanntere Technologien wie berührungsempfindliche (Touch-)Schnittstellen und Funkanbindung kommen in medizinischen Geräten bereits häufig zum Einsatz. Wir können jedoch davon ausgehen, dass neue Technologien wie KI hier eine wichtige Rolle spielen werden.

Die Nachfrage nach Medizintechnik ist nach wie vor stark und ein Bereich, in dem Neuerungen begrüßenswert sind. Dies bietet Herstellern, die Know-how in der Entwicklung solcher Geräte haben, erhebliche Marktchancen. Der Bereich bietet aber auch attraktive Möglichkeiten für neue Marktteilnehmer.

Das letztendliche Ziel medizintechnischer Produkte ist, die Patientenbetreuung zu optimieren. Bessere Technologie führt häufig zu einer besseren Gesundheitsversorgung. Hersteller solcher Medizinprodukte benötigen immer komplexere Schaltkreise, um neueste medizinische Entwicklungen umzusetzen und Echtzeitverbindungen zwischen Medizinern und ihren Patienten zu ermöglichen. Da die Nachfrage nach am Körper getragenen (On-Body-) Geräten weiter zunimmt, wird erwartet, dass die Geräte mehr Funktionen bieten und gleichzeitig flach, leicht, flexibel und komfortabel zu tragen sind. Neueste Trends in diesen Anwendungen sind u.a.:

### • Maximale Leistung in einem kleineren Gehäuse:

Geräte mit vielen Funktionen benötigen jetzt mehr Leistung auf gleichem oder noch kleinerem Raum. Diese Platzersparnis verschiebt die Nachfrage weg von Wire-to-Board- oder Flex-to-Board-Steckverbindern hin zu Mikrominiatur-Steckverbindern mit geringer Bauhöhe.

### • Echtzeitinformationen erfordern schnellere Verbindungen:

Zuverlässigkeit ist in medizinischen Anwendungen von entscheidender Bedeutung, und Geräte müssen Daten schneller als je zuvor austauschen. Sensoren verarbeiten und interpretieren immer mehr Informationen bei höheren Verarbeitungsgeschwindigkeiten, was eine höhere Signalintegrität (SI) erfordert. Darüber hinaus erfordern Displays mit höherer Auflösung bessere EMI- und SI-Werte.

### • Platzbeschränkungen erfordern ein flexibles Profil:

Da das Platzangebot im Inneren medizintechnischer Geräte immer kleiner und enger wird, begrenzt die zunehmende Modularität den Raum für Anschlüsse und andere Komponenten. Dieser Trend führt zum Einbau von Mikro-Steckverbindern mit verschiedenen Profilen und Ausrichtungen.

## WAS TUN DIE HERSTELLER, DIE TEIL DES WACHSENDEN MARKTES THERAPEUTISCHER, DIAGNOSTISCHER UND ÜBERWACHUNGSANWENDUNGEN SIND, UM DIES ZU ERREICHEN?

Molex entwickelt modernste Lösungen für die hohen Anforderungen in der Medizintechnik. Durch Neuerungen, die ursprünglich für andere Märkte geschaffen wurden, entwickelt Molex Lösungen für die Praxis, um eine optimale Gesundheitsüberwachung sicherzustellen.

Ein Aushängeschild im Molex-Angebot ist der schwimmende Board-to-Board-Steckverbinder SlimStack FSB5 mit 0,4mm-Raster. Angesichts der

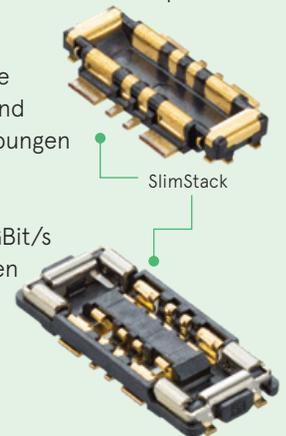


Bild: Molex

immer kleiner werdenden medizinischen Geräte und der Herausforderung, eine geringe Bauhöhe ohne Leistungseinbußen bereitzustellen, kann die SlimStack-Serie FSB5 eine Stromversorgung bis 10 A unterstützen. SlimStack verfügt auch über Dual-Kontakt-Anschlüsse für die sichere Signalübertragung bei Stößen und Vibrationen sowie über einen umlaufenden (Wrap-Around-)Nagelbett-Aufbau für zusätzliche mechanische Robustheit – was besonders wichtig für medizinische Geräte am Körper ist.

### LEISTUNGSMERKMALE:

- $\pm 0,5$  mm Schwimmbereich in jede Richtung für einfaches Stecken und hohe Leistungsfähigkeit in Umgebungen mit Stößen und Vibrationen
- 125 °C Betriebstemperatur
- Highspeed-Unterstützung bis 6 GBit/s
- Erhältlich in mehreren Steckhöhen



Zusätzliche Molex-Komponenten für die Medizintechnik:

### PICO-LOCK WIRE-TO-BOARD-STECKVERBINDER

- Seitliches formschlüssiges Verriegelungssystem für hohe Haltekraft und maximale Platzersparnis
- Ultraflaches rechtwinkliges Design
- Bis zu 3,5 A pro Schaltungsdesign

### PICO-CLASP WIRE-TO-BOARD-STECKVERBINDER

- Designflexibilität durch verschiedene Rastermaße, Steckausrichtungen, zwei- und einreihige Optionen
- Robustes mechanisches Verriegelungssystem mit niedrigem Profil für optimale Haltekraft

### EINFACH HANDHABBARE FFC/FPC-ANSCHLÜSSE MIT 0,5MM-RASTER

- Verschiedene Ausrichtungen, einschließlich vertikal und rechtwinklig
- Große Auswahl an Bauformen für Designflexibilität und Robustheit
- Verschiedene Bauhöhen für maximale Platzersparnis

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

# Amphenol ICC BergStak HS™ 0,8mm-Board-to-Board-Steckverbinder

Amphenol ICC

Die FCI Basics BergStak-HS™-Steckverbinder sind eine flexible Lösung für Highspeed-Anwendungen, die eine schnelle Datenübertragung, hohe Signalqualität und bewährte Zuverlässigkeit unter langen Einsatzzeiten erfordern. Mit Highspeed-Datenraten, die bis zu PCIe® Gen5 (32 GBit/s) reichen und UL94V-0-Hochtemperatur-LCP-Material eignet sich die Serie für verschiedene raue Umgebungen, einschließlich Medizintechnik.

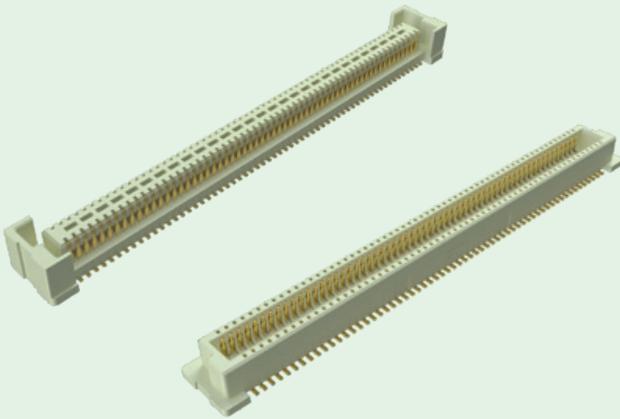
### LEISTUNGSMERKMALE:

- 120 Positionen von 40-140
- Stapelhöhe: 5 mm
- Masse: einfach und doppelt
- Kontaktgeschütztes Gehäuse (Scoop Proof)
- RoHS-konform
- Einfache manuelle Montage

### ANWENDUNGEN:

- Medizintechnik
- Datenübertragung
- Automatisierungstechnik

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



Amphenol  
ICC

## FX10-Serie von Hirose

Die FX10-Serie von Hirose erfüllt die hohe Nachfrage nach Steckverbindern, die eine Highspeed-Übertragung bis >15 GBit/s erfordern. Die Serie wurde für Anwendungen entwickelt, die mehrere Stapelsteckverbinder auf demselben Board benötigen. Sie ist Teil der FunctionMAX-Serie, die aus Board-to-Board-Steckverbindern besteht, die die Anforderungen des industriellen Marktes mit maximaler Funktionalität gerecht werden.

### VORTEILE

- NuAnzahl der Kontakte
  - Signal/Masse: 80/8, 100/10, 120/12, 140/14 (mit Grundplatte)
  - Signal: 96/120/144/168 (ohne Grundplatte)
  - 3-teiliger Interposer: 120/144/168
- Kontaktabstand: 0,5 mm
- Nennstrom: 0,3 A
- Übertragungsgeschwindigkeit (GBit/s): 10 (2-teilig), 15 (3-teilig)
- Löttechnik: SMD
- gesteckte Bauhöhe: 4-13mm
- Nennspannung: 50 VAC
- Temperaturbereich: -55 bis 85 °C
- Steckzyklen: 50

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

Hirose

FunctionMAX™



HRS® HIROSE  
ELECTRIC  
EUROPE BV.



## Harwin EMV-Abschirmclips/-dosen

Harwin

Der Schutz lebensrettender medizinischer Geräte vor elektromagnetischen Störungen ist entscheidend, um deren Funktion rund um die Uhr zu gewährleisten. Medizinische Monitore und Geräte arbeiten in einer Umgebung, die mit Übertragungssignalen überflutet ist – sei es im Krankenwagen oder im Krankenhaus. Selbst Mobiltelefone sind in vielen Krankenhäusern nicht mehr verboten. So erzeugen Ultraschallgeräte am Behandlungsort ihre eigenen Signale, von denen die restlichen Geräte abgeschirmt werden müssen.

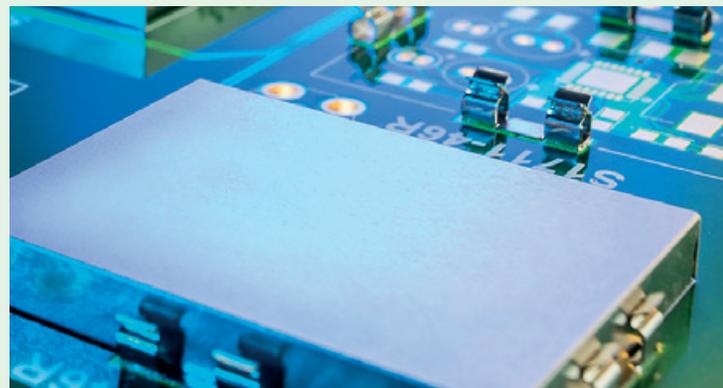
Da elektromagnetische Störungen (EMI) eine echte Gefahr für den Betrieb medizinischer Geräte darstellen, ist eine interne Abschirmung kritischer Leiterplattenfunktionen unerlässlich. Um die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu erfüllen, ist bei allen Produkten eine Abschirmung auf Leiterplattebene erforderlich.

Die EMV-Abschirmclips/-dosen von Harwin vereinfachen den Schutz empfindlicher Bauelemente und Schaltkreise vor HF-/EMI-Störungen. Fertigungszeiten und -kosten lassen sich damit einsparen, da sekundäre Lötvorgänge von Through-Hole-Abschirm Dosen entfallen. Die Clips lassen sich automatisch platzieren, was die Abschirm Dosen in Position bringt.

Dadurch werden Störungen der Masseebene beseitigt und Wärmeschäden an kritischen Schaltkreisen vermieden. Die Dosen lassen sich einfach entfernen und

ermöglichen einen einfachen Zugang für Nacharbeiten oder Reinigung. Das kompakte Design nimmt wenig Platz auf der Leiterplatte ein und eignet sich ideal für medizinische Geräte mit Platz- und Gewichtsbeschränkungen. Die Kombination aus Clip und Dose stellt sicher, dass Geräte mit beschränktem Platz für die Leiterplatte abgeschirmt sind und ordnungsgemäß funktionieren.

Vertrauen in die Qualität ist entscheidend in Bereichen, die nicht versagen dürfen – also gerade in der Medizintechnik. Wenn ein wichtiges elektronisches Gerät über Leben und Tod entscheiden kann, sind EMI-Abschirmprodukte von Harwin also eine kluge Wahl. Harwin ist nach EN9100D/AS9100D zertifiziert und hat eine nachgewiesene Erfolgsgeschichte im medizinischen Bereich.



**HARWIN**

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

# Avnet Abacus erhält zum dritten Mal in Folge den European Distribution Award von TDK

**Im Juni 2020 erhielt Avnet Abacus in vier Kategorien hohe Punktzahlen und wurde mit dem European Distribution Silver Award von TDK in der Kategorie „International Volume Distribution“ ausgezeichnet. Dies ist bereits das dritte Jahr in Folge, in dem Avnet Abacus von TDK, einem weltweit führenden Hersteller elektronischer Bauelemente, Module und Systeme, ausgezeichnet wurde.**

„Senten Manten“ ist ein japanischer Begriff, der „das perfekte Ergebnis“ bzw. „volle Punktzahl“ bedeutet. TDK verwendet das Senten-Manten-System, um Distributoren hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und der Zusammenarbeit mit dem Hersteller in vier Kategorien zu bewerten: Geschäftsleistung, Bestandsverwaltung, Vertragsbedingungen und betriebliche Performance. „In einem herausfordernden Marktumfeld ist es eine besondere Ehre, den TDK Silver Award zu gewinnen“, erklärte Hagen Götze, Senior Director Marketing bei Avnet Abacus. „Wir haben erneut unsere Fähigkeit unter Beweis gestellt, dass wir über die gesamte TDK-Produktpalette hinweg weiterhin hervorragende Leistungen im Bereich Kundenservice und Geschäftsentwicklung erbringen. Die hohe Punktzahl in drei aufeinander folgenden Jahren ist ein zusätzlicher Vorteil. Das ergänzende Angebot und die hochwertigen Produkte von TDK bieten uns die Möglichkeit, diesen Erfolg fortzusetzen.“



Dietmar Jäger, Leiter TDK Global Sales Distribution, fügte hinzu: „Avnet Abacus hat sich in den letzten drei Jahren als Top-Unterstützer von TDK fest etabliert und ist ein würdiger Preisträger des Silver Awards für ‚International Volume Distributors‘. Die konstant hohe Kompetenz der technischen und kaufmännischen Spezialisten bei Avnet Abacus fördert weiterhin das Kundenvertrauen und trägt zu einem nachhaltigen Wachstum des gesamten TDK-Angebots bei.“

Avnet Abacus ist autorisierter TDK-Distributor in ganz Europa und bietet ein breites Angebot an TDKs passiven Bauelementen an, darunter Keramik-Multilayer-, Elektrolyt- und Folienkondensatoren; Ferrite und Induktivitäten; HF-Komponenten und -Module, Piezo- und Schutzbauelemente sowie Sensoren.



## Avnet Abacus - ein wichtiger Baustein für Ihren Erfolg

Avnet Abacus hat sich auf die Bereiche Verbindungstechnik, passive und elektromechanische Bauelemente, Stromversorgung, Energiespeicher, Funktechnik und Sensoren von weltweit führenden Herstellern spezialisiert und bietet umfassendes technisches Know-how sowie unübertroffenen Support rund um die Lieferkette und Logistik

Wir sind die intelligente Verbindung zwischen Kunden und Lieferanten und begleiten Ihre Projekte von der Idee zum Produkt, vom Produkt in den Markt und bei jedem Schritt dazwischen.

Wo auch immer Sie sich gerade in Ihrem Technologie-Produktlebenszyklus befinden, die Zusammenarbeit mit Avnet Abacus hilft Ihnen, weiter zu kommen. Weitere Informationen unter [avnet-abacus.eu](https://www.avnet-abacus.eu).