



TQ

THE
QUINTESSENCE

OF SENSOR TECHNOLOGY

Das Wissensmagazin von EBV Elektronik



**IM GESPRÄCH MIT
JOY CRISP, NASA | 8**
Spurensuche auf dem Mars

Mit allen Sinnen | 14
Sensortypen und Messprinzipien

Basis für die Smart Factory | 32
Mit mehr Informationen zu einer
effizienteren Produktion

EXPERTEN-GESPRÄCH | 74
Wachsender Markt mit hoher Innovationskraft



**Jetzt HIGHLIGHT interaktiv entdecken!
Mit ergänzendem Inhalt ...
... als HIGHLIGHT-Kiosk-App für Ihr iPad im App-Store!**

HIGHLIGHT – informativ – investigativ – innovativ





Sensoren – die Basis intelligenter Technologien

Sensoren durchdringen mehr und mehr die unterschiedlichsten Industrien und Anwendungsbereiche und eröffnen immer wieder völlig neue Applikationsmöglichkeiten. Effiziente Fertigungstechnologien, moderne Fahrzeuge, innovative medizinische Geräte, intelligente Energieversorgungssysteme oder komfortable Gebäudetechnik – all dies wäre ohne Sensoren nicht vorstellbar.

Entsprechend ist auch der weltweite Markt für Sensoren eindrucksvoll gewachsen – laut dem Report „Sensor Markets 2016“ des Schweizer Beratungsunternehmens Intechno Consult von 81,6 Milliarden Euro in 2006 auf 119,4 Milliarden Euro in 2011, wobei nur der nichtmilitärische Bereich beobachtet wurde. Bis zum Jahr 2016 soll der Markt nach den Recherchen des Instituts bis auf 184,1 Milliarden Euro wachsen. Das entspricht einer jährlichen Wachstumsrate zwischen 2011 und 2016 von rund 9 Prozent.

Eine zunehmend wichtigere Rolle in diesem wachsenden Markt spielen Halbleitersensoren, denn die kontinuierlich steigenden Anforderungen an eine höhere Genauigkeit, Selbsttestfähigkeiten und die Notwendigkeit einer immer schnelleren Datenübertragung erfordern immer intelligentere Sensoren. Diese mit den Verfahren der Halbleitertechnik relativ preiswert und leicht herzustellenden Sensoren lassen sich problemlos an die Mikroelektronik moderner Steuerungssysteme anschließen. „Smarte“ Sensoren können zudem Funktionen wie die komplette Signalaufbereitung und Signalverarbeitung vom Mikrocontroller übernehmen.

Die Wachstumschancen der verschiedenen Sensorsysteme sind dabei – je nach Bauart – atemberaubend. Ein Beispiel hierfür sind Combo-Sensoren: Diese Sensoren kombinieren verschiedene Bewegungssensoren in einem Gehäuse, sind also zum Beispiel Beschleunigungssensor, Gyroskop und Kompass in einem. Angetrieben von Applikationen in Smartphones und Tablet-PCs, ist dieser Markt laut den Marktforschern von IHS iSuppli von 2011 bis 2012 um gewaltige 700 Prozent gewachsen und steht jetzt für Einnahmen in Höhe von über 189 Millionen Dollar. Für 2016 wird ein Wachstum des Marktes für Combo-Sensoren auf 1,4 Milliarden Euro prognostiziert.

Doch dieses Wachstum führt auch zu einer Umverteilung der Marktanteile der globalen Regionen: Hier verliert Westeuropa, denn die westeuropäischen Sensorkäufer sind vor allem in etablierten Industrien zu finden, während die USA und Japan führend in der Informations- und Kommunikationstechnik sind – und damit in den am stärksten wachsenden Märkten für Sensoren.

Gleich für welche Märkte und Anwendungen smarte Sensoren benötigt werden – EBV liefert nicht nur die notwendigen Bauteile, sondern verfügt auch über Know-how zu den globalen Märkten und Anwendungen. Beste Voraussetzung, um erfolgreich am Wachstumsmarkt „Sensorik“ zu partizipieren.

Slobodan Puljarevic
Präsident & CEO, EBV Elektronik



Spezial-Newsletter für Elektronik-Profis



Tages-Newsletter mit
den Nachrichten der
letzten 24 Stunden aus
der Elektronikbranche



Wochen-Newsletter mit
den besten Fachbeiträgen
und Expertentipps für
Entwicklung und Fertigung



kostenlos unter
www.elektronikpraxis.de/newsletter

ELEKTRONIK
PRAXIS

Liebe Leserin, lieber Leser,



haben Sie sich eigentlich einmal gefragt, warum Haie so erfolgreich sind? Immerhin leben sie schon seit über 400 Millionen Jahren auf unserem Planeten – im Gegensatz zu den Dinosauriern, die erst vor rund 235 Millionen Jahren auftauchten, sind sie eigentlich nie aus der Mode gekommen. Ein Grund dafür ist sicherlich die Hochleistungssensorik, die sie im Laufe der Evolution entwickelt haben: Sie sehen im Dunkeln besser als Katzen, hören ausgezeichnet, riechen zehntausend Mal besser als der Mensch, fühlen Strömungen sowie die kleinsten Druckunterschiede und orten ihre Beute über elektrische Felder.



Auf dem Titelbild Ihres Heftes ist gar kein Hai? Dann gehören Sie zu den Glücklichen, deren Ausgabe wir mit einem interaktiven Titelbild versehen haben:



Dank moderner Sensortechnologie können Sie eine kleine Melodie auf einer aufgedruckten Klaviertastatur spielen. Die Elektronik dazu hat Texas Instruments zur Verfügung gestellt.

Der Hai ist damit ein hervorragendes Beispiel dafür, was Sensorik alles kann – weswegen wir den erfolgreichen Jäger auch als Titelbild für die aktuelle Ausgabe gewählt haben*. Denn auch die moderne Technik erklimmt zurzeit die nächste Evolutionsstufe: Wie die Experten in unserem Roundtable-Gespräch berichten, steigt die Zahl der in Maschinen und Geräten verbauten Sensoren kontinuierlich. Die Sinnesorgane der Technik sind die Basis dafür, zunehmend intelligente Maschinen zu realisieren, die ihre Aufgaben schneller, genauer und eigenständiger erfüllen können – gleich ob im Auto, in der Medizin oder in der Smart Factory.

Damit kann der Mensch sogar Maschinen auf die Suche nach den Grundlagen des Lebens schicken, wie NASA-Expertin Dr. Joy Crisp uns erzählt. Mit einer Vielzahl von Hightech-Sensoren ausgerüstet, untersucht die Raumsonde „Curiosity“ seit August letzten Jahres, wie lebensfeindlich oder auch -freundlich der Rote Planet in der Vergangenheit war – und für zukünftige bemannte Missionen sein kann.

Bei allen Innovationen in der technischen Sensorik ist aber durchaus die Frage gestattet, ob wir heute wirklich alles messen können. Gibt es nicht vielleicht doch Dinge jenseits der heute bekannten Physik? Paranormale Phänomene – ein umstrittenes Thema. Am Ende des Heftes lassen wir dazu zwei Experten mit gegensätzlichen Standpunkten zu Worte kommen – bilden Sie sich Ihre eigene Meinung! Denn mit „The Quintessence“ wollen wir nicht nur den Status quo der modernen Technik darstellen, sondern auch den Blick über den Tellerrand wagen. Wie ich denke, die beste Voraussetzung für eine spannende Lektüre. Die Ausgabe können Sie übrigens auch auf Ihrem Tablet-PC lesen – die App dazu finden Sie in den jeweiligen App-Stores unter „TQ by EBV“.

Unter bernd.schlemmer@ebv.com freue ich mich auf ein Feedback von Ihnen!

Herzlichst, Ihr

Bernd Schlemmer
Director Communications, EBV Elektronik



Dr. Joy Crisp:
Über die Spurensuche
auf dem Mars **8**



Intelligente Prozesse in
der Smart Factory **32**

Opening **3**

Marktblick **3**

Sensoren – die Basis intelligenter Technologien

Editorial **5**

Die nächste Evolutionsstufe

Im Gespräch mit ... **8**

Dr. Joy Crisp, Expertin von der NASA

Überblick **13**

Mit allen Sinnen **14**

Sensortypen und Messprinzipien

Allgegenwärtig **16**

Sensoren überall – ein Selbsttest

Auf der Wiese, im Büro und unterwegs **18**

So vielfältig sind Sensorapplikationen

Verkehrstechnik **21**

Vom Türöffner bis zum autonomen Fahren **22**

Basis für eine effiziente Mobilität

Wenn das Auto um die Ecke schaut **24**

Assistenzsysteme übernehmen Führungsaufgaben

Das Nervensystem des Flugzeugs **26**

Sensornetze sichern strukturelle Integrität

Industrie und Logistik **29**

Grundbausteine der Automatisierung **30**

Sensoren für die effizientere Produktion

Basis für die Smart Factory **32**

Prozesse intelligenter steuern

Alles an seinem richtigen Platz **34**

Sensorkonzepte in der Logistik

Neue optische Drehgebertechnologie in Miniatursystemen **36**

Gastbeitrag Avago

Konsumgüter **39**

Komfort, Spaß und Effizienz **40**

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Schau mir in die Augen! **42**

Innovative Bedienkonzepte für Fernseher und Co.

Nur nichts anbrennen lassen **44**

Ressourcen schonen bei Hausgeräten



Gebäudetechnik **47**

Zimmer mit Einsicht **48**

Bis zu 50 Prozent Energie sparen

Du kommst hier nicht rein! **50**

Mehr Sicherheit für Haus und Grund

Medizintechnik **53**

In Diagnose, Therapie und Alltag **54**

Kerntechnologie für die moderne Medizin

Sensoren dringen in die Zelle vor **56**

Bessere Diagnosen dank Nanotechnik

Der Natur immer ähnlicher **58**

Hightech für Prothesen

Unternehmen und Produkte **61**

EBV makes sense **62**

Von einfachen Sensoren zu intelligenten Systemen

Trendbarometer **64**

Interview mit Texas Instruments

Produktvorstellungen **66**

Lösungen von ON Semiconductor, STMicroelectronics, NXP und Vishay

Trends und Visionen **73**

Wachsender Markt mit hoher Innovationskraft **74**

Experten-Gespräch über Trends in der Sensorik

Mit 20.000 Sensoren zur Smart City **78**

Santander – eine Stadt als Labor

Ist da mehr, als wir messen können? **80**

Zwei Meinungen: Paranormale Phänomene

NDIR-Technologie für die Gasmessung **82**

Gastbeitrag Texas Instruments

Wissenswertes **85**

Glossar **85**

Wichtige Begriffe kurz erklärt

Bisherige Ausgaben **86**

Bestellformular **88**

Vorherige und zukünftige Ausgaben

Contributors, Impressum, Bildnachweis **90**