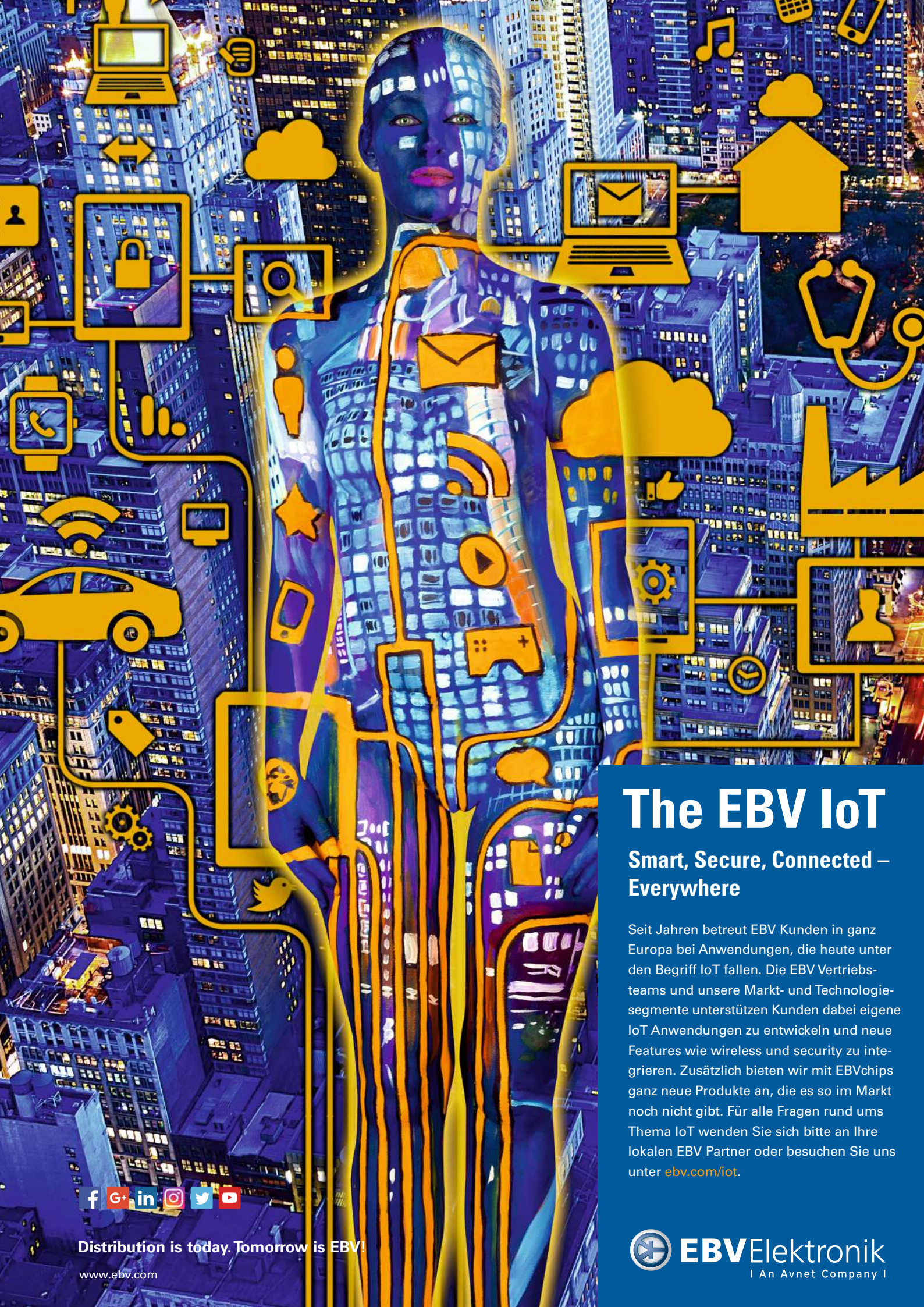
FBDi Directory 17

Das Nachschlagewerk für den Markt Elektronischer Bauelemente

Eine Publikation des FBDi Fachverband Bauelemente Distribution e.V.

powered by ELEKTRONIK PRAXIS



The EBV IoT

Smart, Secure, Connected – Everywhere

Seit Jahren betreut EBV Kunden in ganz Europa bei Anwendungen, die heute unter den Begriff IoT fallen. Die EBV Vertriebsteams und unsere Markt- und Technologiesegmente unterstützen Kunden dabei eigene IoT Anwendungen zu entwickeln und neue Features wie wireless und security zu integrieren. Zusätzlich bieten wir mit EBVchips ganz neue Produkte an, die es so im Markt noch nicht gibt. Für alle Fragen rund ums Thema IoT wenden Sie sich bitte an Ihre lokalen EBV Partner oder besuchen Sie uns unter ebv.com/iot.

EBVElektronik
I An Avnet Company I

IoTronica 2016?

Man hat ja den Eindruck, dass wir bis vor einigen Jahren in der technologischen Steinzeit gelebt haben und erst mit IoT die Zeitrechnung so richtig beginnt (die Katholiken mögen mir verzeihen). Die electronica wird nur so brummen von Anwendungsbeispielen, Lösungen und Technologien, die zwar bisher auch schon teilweise existiert haben, aber unter dem Stichwort IoT besser klingen.

Spott beiseite, natürlich hat IoT eine neue Qualität, denn die totale Vernetzung und die Datenanalyse in großen Stil haben erst begonnen. Erst kürzlich hörte ich einen Vortrag, in dem das Dilemma von Big Data klar zum Ausdruck kam: Die meisten Unternehmen sitzen entweder auf Datengräbern, die sie nicht ausbeuten können, oder auf Daten, von denen sie noch nicht einmal wissen, dass sie sie haben – Black Data, sozusagen.

Also freuen Sie sich auf eine Messe, bei der vom selbstfahrenden Auto bis zur Kaffeemaschine, die selber den Wartungstechniker bestellt, alles zu sehen sein wird. Natürlich greift auch der FBDi das Thema prominent auf (wie schon 2014), daneben wird unser FBDi Directory 17 aber nur so strotzen von weiteren Trendthemen, „smart everything“ sozusagen.

„Wetten, dass das dominierende Thema dieser electronica das Thema Internet of Things sein wird?“

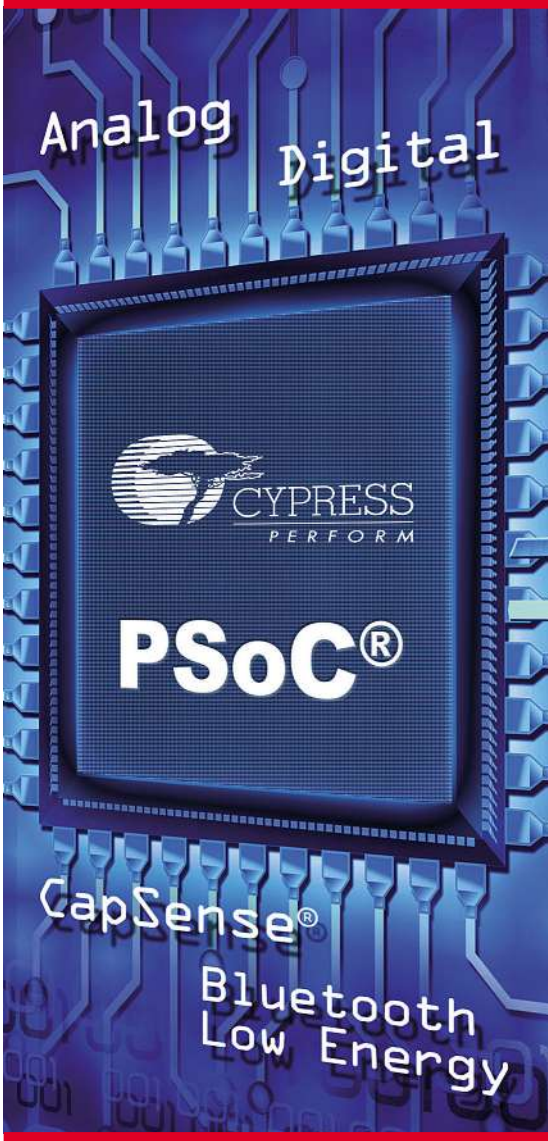
Georg Steinberger,
Vorstandsvorsitzender des FBDi e.V.

Dazu leistet das FBDI Directory eine detaillierte Marktaufbereitung unseres Kerngeschäfts, des Bauelementemarktes, natürlich aus Sicht der Distribution und mit Blick auf die Anforderungen der Distributionskunden. Eine konkrete Frage, die wir aus unserer Sicht ebenfalls beantworten wollen: Welche Konsequenzen hat eigentlich die derzeitige Konsolidierungswelle in der Halbleiterindustrie?

Einem Thema verweigern wir uns – für den Moment: dem Brexit. Erstens sind weder Zeitpunkt noch Bedingungen dafür überhaupt nur ansatzweise klar; noch wissen wir, welche Auswirkungen er auf unseren speziellen Markt haben kann oder wird. Nur so viel: Die Innovation, weder innerhalb noch außerhalb von IoT, wird dadurch zum Erliegen kommen.

Herzlichst, Ihr

Cortex®-M zum Selberbauen!



Designen Sie Ihren eigenen Chip

PSoC® = Programmable System on Chip.

Ihre **digitalen und analogen** Komponenten können Sie jetzt **direkt in den Cortex®-M Baustein integrieren**.

Mit dem **PSoC® Creator** entwickeln Sie so einfach wie auf einem Zeichenbrett Ihre Digital- und Analogschaltungen.

PSoC®4 BLE ist die branchenweit erste **Bluetooth 4.2** kompatible **Ein-Chip-Lösung** mit Best-in-Class-Integration. Auch als **zertifiziertes Modul** erhältlich.

Sie möchten PSoC® mal ausprobieren?
Dann haben wir hier etwas für Sie:

www.cypress-psoc.de | mcu@glyn.de

FIRST CLASS PREMIUM SUPPORT
GLYN
High-Tech Distribution

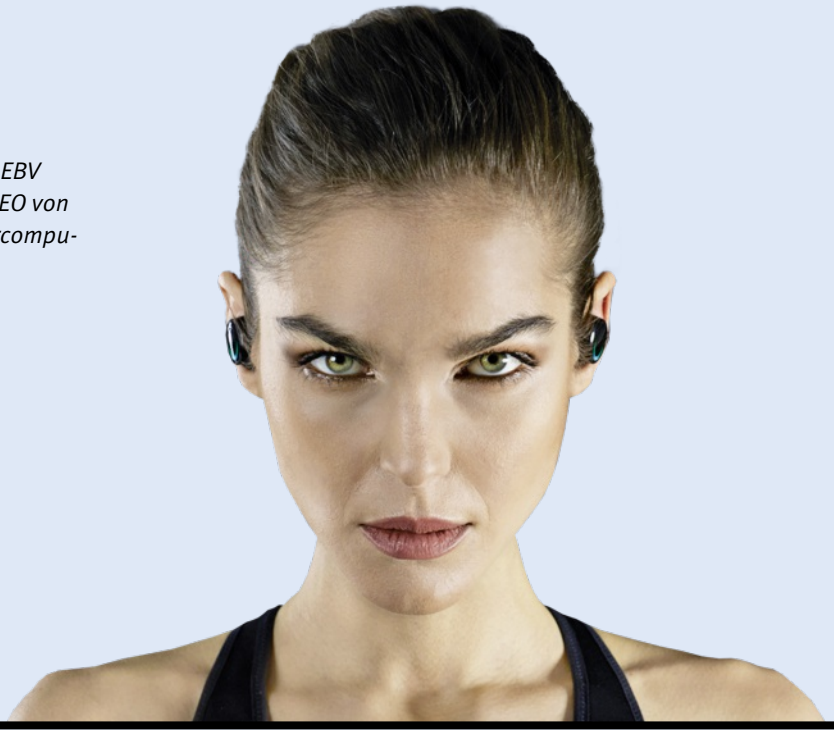
INHALT

VERTIKALE MÄRKTE

Der Assistent im Ohr

Markus Vogt , Director Segment Healthcare EBV Elektronik, im Gespräch mit Nikolaj Hviid, CEO von Bragi, dem Erfinder des weltweit ersten Ohrcomputers „The Dash“.

26



RUBRIKEN

3 **Editorial**

77 **Impressum**

78 **Das Angebot der Distributoren im FBDi-Messeführer**

82 **Satzung des FBDi e.V.**

SERVICE

6 **Synergien schaffen – Vorteile genießen**

29 **Fit in Sachen EU-Umweltgesetzen und -Verordnungen**

81 **Vorsprung durch verbandsinternen Austausch**

81 **FBDi Gütesiegel „Autorisierte Quelle“**

MARKTENTWICKLUNG

8 **Spielverlagerung beim Distributionsmarkt**

10 **Halbleiter – Konzentration statt Innovation?**

12 **Siliziumkarbid als Basis für Leistungskomponenten**

14 **Sensormarkt: Durchdringend dank IoT**

16 **Extrem positiver Ausblick für Stromversorgungen**

18 **Kleiner Steckerverbinder, große Wirkung**

22 **SMARC 2.0-Module für die Industrieautomatisierung**

VERTIKALE MÄRKTE

26 **Consumer: Der Assistent im Ohr**

30 **Das 48-V-Bordnetz: Erster Schritt zur E-mobility**

34 **Industrial Automation: Glas Expertise für eine moderne Mensch-Maschine-Schnittstelle**

36 **Passgenaue LED-Lichtlösungen**

38 **Effiziente Beleuchtung dank moderner Leiterplattenklemmen**

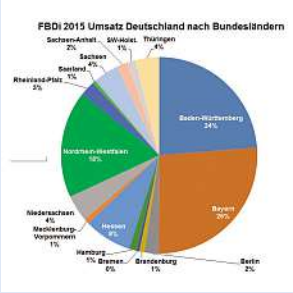
42 **Smart Home – eine Vision wird Realität**

44 **Elektrische Sicherheit in der Medizintechnik**

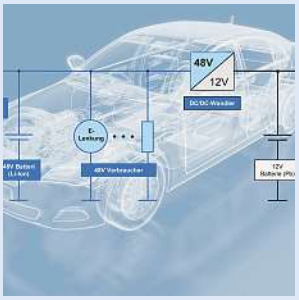
AKTUELLE THEMEN

46 **Interview: Wann ist konform noch konform?**

48 **ISO 9001:2015 Schwierige Neuausrichtung für eine zukunftssichere Basis**



14 *Sensormarkt: Durchdringend dank IoT*



30 *48-V-Bordnetz: Der erste Schritt zur E-mobiity*

36 *Passgenaue LED-Lichtlösungen*

42 *Smart Home – eine Vision wird Realität*

52 **Neues aus dem Produktrecht**

ZUKUNFTSTHEMEN

54 **Digitales – Postdigitales und die Blockchain**

56 **Roboter auf Tuchfühlung mit dem Menschen**

58 **Embedded-Design: Die Bedeutung des Distributors**

60 **So sieht zukunftsfähige Embedded Softwareentwicklung aus**

SPECIAL IOT

64 **Neue Geschäftsmodelle dank der Cloud**

65 **Internet of Things: Management des Wandels**

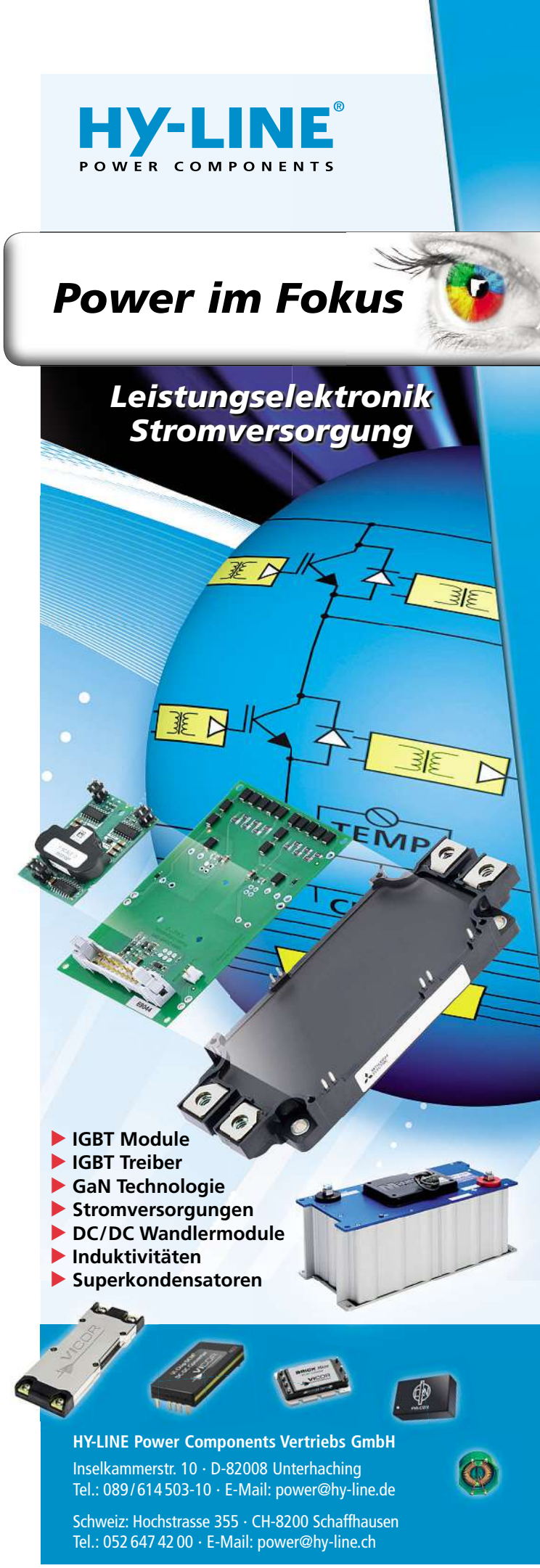
66 **IoT ändert alles – auch für die Distribution**

68 **Warum der Mittelstand eine intelligente Produktion braucht**

72 **Vernetzte Geräte für die Gebäudeautomatisierung**

74 **Datensicherheit und Datenschutz in IoT-Systemen**

76 **Funktechnologien für industrielle IoT-Anwendungen**



artpool.de / A10650

Synergien schaffen – Vorteile genießen

Der FBDi e.V. ist eine starke Plattform für die Distributions-Branche und bietet Branchenfachwissen auf dem aktuellen Stand.

Die wirtschaftlichen Bedingungen und das Branchenfachwissen ändern sich in immer kürzerer Zeit. Um sein Wissen auf einem aktuellem Stand zu halten, muss ein Unternehmen sein Knowhow kontinuierlich aktualisieren und erweitern. Hier bietet der FBDi Verband eine ausgezeichnete Möglichkeit für Distributoren und Fördermitglieder. Sie erhalten im Verband wertvollen Wissensvorsprung, sei es bei umweltrelevanten Themen, Logistik, Produkthaftung oder Trade Compliance.

Seit seiner Gründung in 2003 hat sich der FBDi zu einer etablierten Größe in der deutschen Verbandsgemeinschaft entwickelt. Heute werden über 73 Prozent des Distributionsumsatzes über die FBDi-Mitglieder getätigt. Weit über die „Distribution elektronischer Komponenten“ hinaus reicht die Fachkompetenz der Mitglieder. Sie sind national und international aufgestellt, mit Expertise in den unterschiedlichsten Spezialbereichen. Dabei beschäftigen viele Themen der Branche alle Distributoren gleichermaßen, unabhängig davon, ob es etablierte Marktführer oder Kleinunternehmen sind. Der verbandsinterne Erfahrungs- und Meinungsaustausch zu den spezifischen Anforderungen der Branche und zu wettbewerbsrelevanten Entwicklungen bildet die Grundlage für den entscheidenden Wissensvorsprung. Das bedeutet auch neue Impulse und Unterstützung.

Wissensvorsprung: *Der FBDi bietet seinen Mitgliedern aktuelles Fachwissen*
Bild: © scusi/Fotolia.com

Einer der Schwerpunkte liegt auf der informativen Aufbereitung und Weiterentwicklung von Zahlenmaterial und Statistiken zum deutschen Distributionsmarkt für elektronische Bauelemente. Zusätzlich bildet das Engagement in Arbeitskreisen und die Stellungnahme zu wichtigen Industriethemen (u.a. Umwelt, Logistik, Produkthaftung, Markt & Zukunft) eine essenzielle Säule der Verbandsarbeit. Indem die Verbandsmitglieder ihre Expertisen in Arbeitskreisen vereinen, erarbeiten sie gemeinsam einen Wissensvorsprung für jedes Mitglied.

Deutlich mehr Gewicht im Markt und auch bei Behörden erhalten einzelne Stimmen im Zuge einer Mitgliedschaft in einer Interessensvertretung. So bietet der FBDi Verband eine geeignete Plattform als Diskussionsforum, als Lieferant von aussagekräftigen Marktzahlen und zur Festigung der Positionierung innerhalb der Wertschöpfungskette.

Mit direkten Kontakten zu öffentlichen Stellen und mit seiner Öffentlichkeitsarbeit verhilft der FBDi der Distributionsbranche mit ihren Leistungen zu einer stärkeren Wahrnehmung bei Herstellern und Kunden. Über die Mitgliedschaft im internationalen Distributionsverband IDEA erfolgt der Austausch mit anderen Verbänden auf europäischer Ebene.

An der Schnittstelle zwischen Kunden und Herstellern

Die Bauelemente Distribution spielt in der Industrie eine wichtige Rolle an der Schnittstelle zwischen Kunden und Herstellern, wo Serviceleistungen und eine ordentliche Portion Flexibilität gefragt sind. Umso wichtiger ist eine Plattform wie der FBDi, um sich auf einem gemeinsamen Level auszutauschen.

Über angepasste Mitgliedsbeiträge haben Distributionsunternehmen jeder Größe und auch Newcomer die Möglichkeit, vom Wissensaustausch im FBDi zu profitieren. Für Komponentenhersteller und Elektronik verarbeitende Unternehmen bietet der Verband Fördermitgliedschaften. // **BL/AG**

FBDi

Vorteile für FBDi Mitglieder

- Wissensvorsprung durch Arbeitskreise zu den Themen Umwelt & Compliance, Markt & Zukunft, Qualitätsmanagement, Transport / Trade Compliance
- Wertvolle, weil praxisnahe Handlungshilfen, u.a. durch den FBDi Konformitätskompass
- Tiefgreifendes Umwelt-Knowhow erspart Investitionen in externe Spezialisten
- Plattform zum konstruktiven Austausch zu wichtigen Themen
- Direkter Zugriff auf topaktuelle Daten und Statistiken zum Markt
- Starke Stimme gegenüber offiziellen Einrichtungen

SOFORTIGER VERSAND AUS DER WELTWEIT GRÖSSTEN AUSWAHL AN ELEKTRONIKBAUTEILEN™

ÜBER 1.300.000 PRODUKTE AUF LAGER

KOSTENLOSER VERSAND FÜR BESTELLUNGEN ÜBER 65 €!*

Digi-Key® ELECTRONICS

TELEFON: 0800 180 01 25

DIGIKEY.DE

5 MILLIONEN TEILE ONLINE | ÜBER 650 LIEFERANTEN | 100 % AUTORISIERTER DISTRIBUTOR

*Für alle Bestellungen unter 65,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € erhoben. Alle Bestellungen die mit UPS versandt werden, haben eine Lieferzeit von 1-3 Tagen (abhängig vom Endbestimmungsort). Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise verstehen sich in Euro und enthalten Zollgebühren. Bei einem zu grossen Gewicht oder bei unvorhergesehenen Umständen, die eine Abweichung von diesem Tarif erfordern, werden Kunden vor dem Versand der Bestellung kontaktiert. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. © 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ecia MEMBER ecsn member CEDA

Spielverlagerung beim Distributionsmarkt Deutschland

Wechselkursschwankungen, gravierende Unterschiede in den einzelnen Produktgruppen und eine Bundesweite Umverteilung des Marktes führen am Ende nur zu einem geringen Wachstum.

GEORG STEINBERGER *

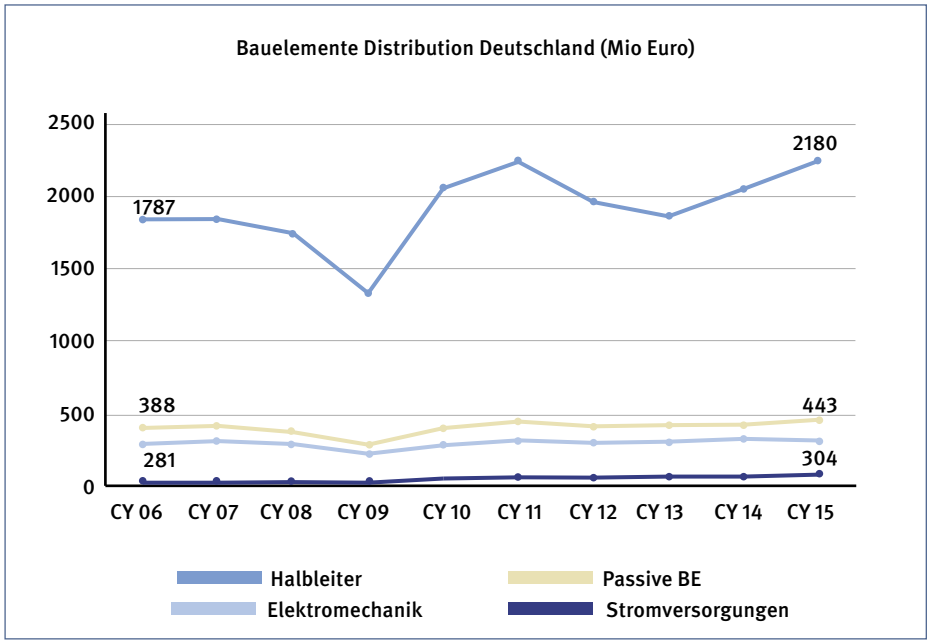


Bild: FBDi 2016

Grafik 1: *Bauelementedistribution Deutschland nach Produktgruppen 2006 – 2015*

Welcher Fussballfan kennt nicht diese grandiose Webseite von Fußballverrückten mit dem bezeichnenden Titel. Dabei trifft der Titel sicher nicht nur auf Fußball zu, sondern auch auf die Komponentenindustrie. Einer der wesentlichen Spieler in diesem Markt ist die Distribution. Die Frage „welcher" erübrigt sich.

2015 war für den Komponentenmarkt ein etwas seltsames Jahr. Weltweit wuchs die Komponentenindustrie Industrie kaum, 4 % bei den Halbleitern, wenn man dem ZVEI Glauben schenken darf, und wohl noch etwas geringer, wenn man alle Bauelemente einbezieht. In Europa dagegen wuchs der Markt schon deutlicher, eher Richtung 10 %, sogar deutlich über 10 %, wenn man nur die Halbleiter betrachtet.

Hurra? Nö! Nicht wirklich, denn das war in lokaler Währung. Da sich im internationalen Vergleich immer noch der US-Dollar die Ehre als Leitwährung gibt, lässt sich das europäische Wachstum zum allergrößten Teil auf Währungseffekte zurückführen – der Euro stürzte von durchschnittlichen ~1,30 Dollar auf ~1,12 Dollar. In US-Dollar gerechnet, stagnierte Europa vielmehr.

Wechselkurs, Kursschwankungen, Produktionsverlagerung

Die Distribution findet lokal statt, deshalb überwiegend in Euro. Und hier zeigte sich, egal welche Quellen man zitiert – Europartners, DMASS oder den FBDi selbst – zumindest beim Umsatz ein positives Bild. Die Halbleiterdistribution wuchs europaweit laut DMASS um 14,6 %. Die gesamten Komponentenindustrie hat laut Europartners um rund 9 % zugelegt, der deutsche Komponentendistributionsmarkt wuchs laut FBDi nur um 5,8 %.

Lange Jahre war Deutschland der Musterknabe in Sachen Anteil am europäischen DTAM und erweiterte seinen Anteil stetig auf 1/3 des gesamten Marktes aus. Die letzten beiden Jahre ist dieser aufgrund des „schwachen" Wachstums deutlich zurückgegangen. Obwohl sich dies die nächsten ein bis zwei Jahre wieder ändern wird, lassen sich zwei gute Gründe dafür finden: Zum einen wurde Deutschland deutlich stärker vom Wechselkurs getroffen, da hierzulande doch mehr Kunden in Euro fakturieren und die Kursschwankungen quasi hier absorbiert wurden. Zum anderen fanden doch einige signifikante Produktionsverlagerungen von deutschen Distributionskunden nach Osteuropa statt.

Ebenfalls interessant ist die Tatsache, dass es zwischen den Halbleitern und den anderen wesentlichen Produktgruppen – Passive Bauelemente und Elektromechanik – einen sehr gravierenden Unterschied gab, wie Grafik 1 zeigt. Während die Halbleiterdistribution am oberen Ende des einstelligen Wachstumsbereichs (7 %) zulegte, lagen die passiven (2 %) irgendwo dazwischen, die Elektromechanik ging sogar zurück (um 2 %) und Displays und Stromversorgungen wuchsen zweistellig (was wohl mehr an Markt als am Reporting der Distribution lag).

Kein Problem für die Broadliner, die alle Bereiche für Ihre Kunden abdecken und die unterschiedliche Preis- und Marktentwicklung abfedern können, aber wer stark auf passive und elektromechanische Bauelemente spezialisiert ist, konnte 2015 nicht so sehr punkten.

Im Jahr 2016, wenig geplagt von Wechselkursrelationen, ergab sich zumindest in der ersten Halbzeit ein solides, richtiges (non-FX) Wachstum von 7,7 % für die Baulementedistribution (7,9 % bei dem Halbleitern, 8,1 % bei den Passiven und „nur" 1,7 % bei

*** Georg Steinberger**
... ist Vice President Communications bei Avnet Electronics Marketing EMEA

der Elektromechanik). Das lässt sich wohl jetzt nach dem Pausenpfiff kaum halten. Auch wenn sich die Book-to-Bill-Rate derzeit noch stur bei 1 hält, trüben sich die Aussichten derzeit schon leicht ein – das außerordentliche Sommerquartal 2015 wird sich nicht wiederholen –, so dass 2016 wohl eher bei 5 % als bei 10 % Wachstum enden wird.

Langfristig bleibt Deutschland Distributionsmärkt

Was heißt das nun langfristig? Deutschland bleibt ein Hightech-Land, das nicht in der Masse, wohl aber in der Spezialisierung und der Komplexität von Systemen auch weltweit mithalten kann. Die Summe all dieser Spezialanwendungen, bestehend aus Dutzenden von Industrien und Tausenden von Kunden macht's. Und es sind inzwischen sehr viele Start-ups auf dem Markt, die ihre neuen Internet-of-Things-Anwendungen entwickeln und auf den Markt bringen wollen. Nicht jedes von ihnen wird in Asien fertigen. Deutsche Elektronikfertigungs-Unternehmen mit ihren osteuropäischen Ablegern (unterstützt von der Distribution) bieten hier die Alternative.

Die einzige große „Plattform", die hierzulande noch eine Rolle spielt – als Plattform bezeichnen wir Anwendungen mit großen Stückzahlen wie Mobiltelefone, PCs, Notebooks oder Tablets – ist das Auto. (Der Grund, warum der Distributionsanteil in Deutschland mit 20 bis 25 % am Gesamtmarkt im europäischen Kontext vergleichsweise niedrig ist, ist übrigens die Dominanz der Automobilelektronik und ein damit verbundener größerer Anteil an Direktgeschäft der Hersteller.)

Und hier sind Entwicklungen im Gange, die trotz VW-Skandal und einem neuen Maß an Ehrlichkeit, das gegenüber dem Verbraucher kommen muss (gibt es eigentlich einen Code of Conduct für diese Branche?), eine Menge Hoffnung machen. Nicht nur E-mobility und selbstfahrendes Auto, auch Batterie- und Akkutechnik, Sensorik, Smart Cities, Verkehrsmanagement, Energiesparen, erneuerbare Energien.

In der Summe eine Menge spielverändernder Faktoren – lesen Sie mehr über die starke Konzentrationsbewegung in der Halbleiterindustrie im Trendartikel ab Seite 10 – die dafür sorgen werden, dass der Markt interessant bleibt. Auf welcher Position die Distribution spielt, bleibt die Frage, die noch zu beantworten ist.

Als nicht produzierende Industrie sind wir sicher nicht die Mittelstürmer oder genialen Passgeber, unsere Rolle ist eher die des defensiven Mittelfeldes – Puffer zwischen Kunden und Herstellern, an Schnittstellen, an denen es vieles abzufangen gilt, wo schnelles und flexibles Umschalten vonnöten ist – die elektronische Doppelsechs, sozusagen. Sowohl im Fußball als auch in der Wirtschaft sind solche Positionen zwar immer unter Druck, aber kaum wegzudenken.

Wie schon in vielen Beiträgen vor diesem bin ich überzeugt, dass Europa und Deutschland Distributionsmärkte sind und bleiben werden. Und dass in der Zukunft deutlich mehr Direktgeschäft auf die Distribution verlagert werden wird – auch wenn es bei einigen (wenigen) Herstellern derzeit anders aussieht. // **BL/AG**

Avnet Technology Solutions

D'Musi spielt im Süden

Nichts wesentlich Neues bietet die FBDi-Statistik über die Verteilung des Marktes nach Bundesländern für das Jahr 2015. Da nicht alle Mitglieder durchgehend über die vergangenen Jahre meldeten, ist ein direkter Vergleich mit etwa 2010 nur bedingt möglich. Aber dennoch – Bayern und Baden-Württemberg stellen mehr als 50 Prozent des gesamten deutschen Marktes für die Bauelementedistribution.

Bayern (26 %) konnte Baden-Württemberg überholen (24 %), quasi eine Umkehr der Verhältnisse. Nordrhein-Westfalen ist der drittgrößte Regionalmarkt, gefolgt von Hessen (8 %). Beide Länder haben leicht zugelegt. Auf Augenhöhe sind Niedersachsen, Sachsen und Thüringen mit je 4 %. Alle anderen Regionen und Stadtstaaten stellen zwischen 1 und 3 % des deutschen Marktes.

Warum andere Regionen im Vergleich zum Süden so „schwach" in Sachen Hightech, oder besser in der kritischen Masse der Hightech-Kunden sind, hat sicher historische Gründe, beschreibt aber auch den fehlenden Fokus mancher Landesregierungen. Der Beweis: Thüringen und Sachsen konnten sich in den letzten 20 Jahren dank der richtigen Förderung deutlich besser positionieren als manche alte Bundesländer.

30 Jahre 1986 - 2016 EVE

Unsere Partner

eve GmbH
ELEKTRONIK DISTRIBUTION
AUTORISIERTE QUELLE
FBDi Fachverband Bauelemente Distribution e.V.
www.eve.de

Konzentration statt Innovation?

Sind die geringen Wachstumsraten und der Kostendruck in der Halbleiterindustrie der Grund für die andauernde Übernahmewelle?

GEORG STEINBERGER *

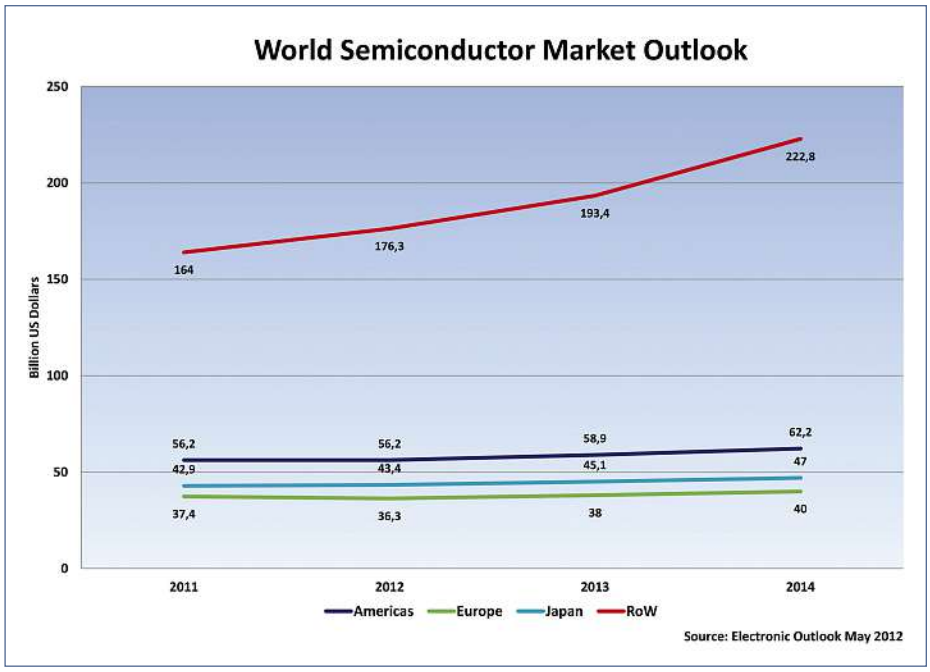


Bild: Bild: WSTS World

Grafik 1: *Geringe Wachstumraten und Kostendruck führen zu Übernahmewelle*

Was bestimmt die Entwicklung der Halbleiterindustrie und damit die Versorgung des Marktes mit Innovation? Diese Frage stellen sich zur Zeit wahrscheinlich viele Marktteilnehmer. Denn Moore's Law kommt an seine physikalischen Grenzen, die Wachstumsraten sind bis auf Ausreißerjahre eher moderat, die positiven Auswirkungen der Killerapplikation IoT müssen sich erst noch zeigen, und die Branche scheint in einem beispiellosen Übernahmehype zu stecken.

Laut der WSTS/SIA Schätzung vom Mai 2016 wird der weltweite Halbleitermarkt (siehe Grafik 1) von 2015 bis 2018 um sage und schreibe 0,6 Prozent pro Jahr wachsen. Heuer rechnen die Statistiker der globalen Halbleiterei sogar mit einem leichten Rückgang von 335 Milliarden Dollar auf 327 Milliarden Dollar. In den Regionen zeigen sich marginale Unterschiede von -1 % bis +1 %.

*** Georg Steinberger**
... ist Vice President Communications bei Avnet Electronics Marketing EMEA

Übernahmen als Wachstumsbeschleuniger

Kein Wunder also, dass viele Unternehmen auf ein anderes Mittel zurückgreifen, um zu wachsen – oder Synergien zu erzeugen: Übernahmen. Es gab in den letzten 50 Jahren kaum ein Jahr wie 2015 mit Übernahmen im Wert von weit über 100 Milliarden Dollar: Intel kauft Altera, Avago kauft Broadcom, NXP kauft Freescale, ON Semi übernimmt Fairchild, Western Digital kauft Sandisk, Cypress übernimmt Spansion, die ihrerseits vorher das Microcontrollergeschäft von Fujitsu übernommen hatte.

Es gab noch viele weitere Akquisitionen, und es wird weitere geben. Bereits dieses Jahr (2016) schlug Microchip zu und übernahm Atmel, nachdem Mitbieter Dialog Semiconductor überboten wurde. Und mit Linear Technologies, deren Aktionäre ein Angebot von Analog Devices vorliegen haben, kommt schon der nächste Hammer. Nicht zu vergessen, der Plan der japanischen Softbank, die Prozessorschmiede ARM zu übernehmen. Ersparen wir uns Spekulationen auf die nächsten Kandidaten. Es gibt zu viele.

Natürlich haben Übernahmen immer auch eine strategische Komponente, nämlich die Ausweitung und Verbesserung des Portfolios. Angesichts eines „stagnierenden" Marktes ist das sicherlich die richtige Methode um sich besser zu positionieren. Aber es geht natürlich auch um Synergien (Kosten), die angesichts des enormen Kapitalbedarfs der Halbleiterproduktion erzeugt werden müssen, um im Spiel zu bleiben. Die Kosten der Fertigung, zumal wenn man eine eigene betreibt, sind riesig – zum Beispiel liegt eine State-of-the-Art-Wafer-Fab bei 5 Milliarden US Dollar – und diese müssen erst wieder verdient werden.

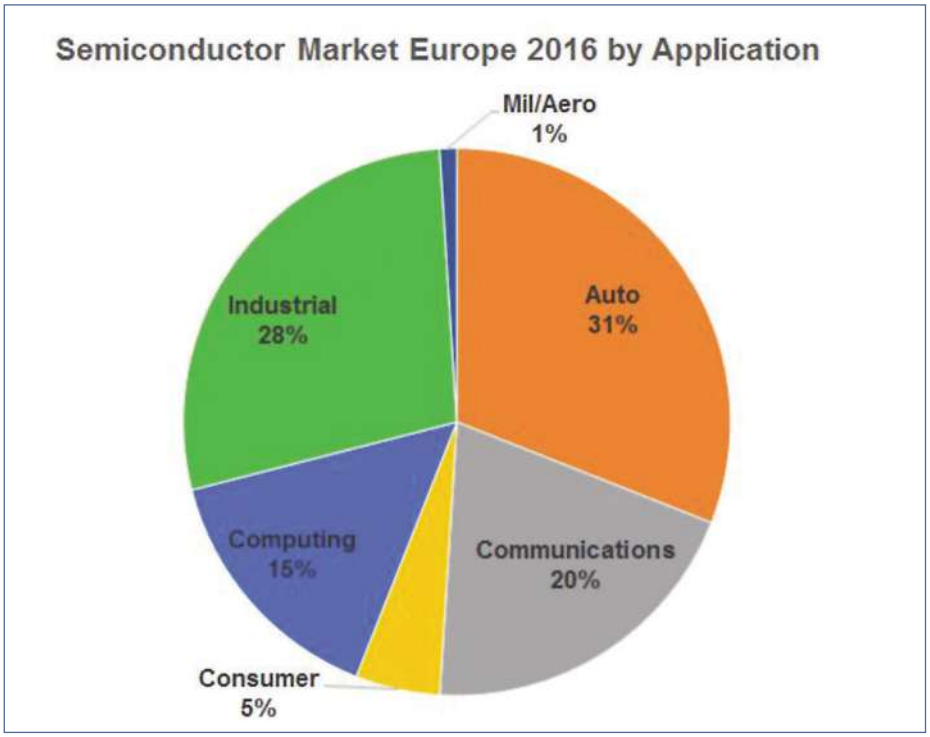
Branche setzt auf Synergien anstatt auf Innovation

Investoren stecken ihr zur Zeit billiges Geld lieber in Größe (Übernahmen) und dann erst in Kapitalkosten (Fertigung). Hinzu kommt, dass Größe, oder besser, kritische Masse, wirklich eine Rolle spielt, in Sachen Auslastung, aber auch Wahrnehmung.

Der Abstand zwischen den beiden Branchenführern Intel und Samsung auf der einen (50 beziehungsweise 42 Milliarden Dollar Umsatz in 2015) und den anderen Top 10 Herstellern ist enorm: Nummer drei, SK Hynix, kommt auf 16,9 Milliarden Dollar, Nummer zehn, Infineon, auf 7,3 Milliarden Dollar Umsatz.

Es gibt Stimmen, die meinen, dass die Zeiten, in denen jedes Jahr einige neue Start-ups entstehen, endgültig vorbei sind. In den 90er Jahren gab es einige hundert Halbleiterhersteller (viele davon fabless, also ohne eigene Herstellung), die auch schnell Furore machen konnten. In wenigen Jahren werden es nur noch einige Dutzend sein. Gibt es also

Bild: Avnet



Grafik 2: *Mit Autos und Industrie gepunktet – Europas Schwerpunkt liegt auf Low-Volume, High-Complexity*

eine Konzentration an der Spitze? Erstaunlicherweise nicht, denn die Top 10 haben einen kumulierten Anteil (55 %), der kaum höher ist als zum Beispiel 1995 (56 %).

Der Grund ist, dass auf den Plätzen 11 bis x ebenfalls eine rasante Konzentration stattfindet. Das US Newsportal Market Watch zitiert den ehemaligen CEO von International Rectifier (kürzlich von Infineon geschluckt) Alex Lidow mit der Aussage, dass Halbleiterhersteller mit einer Marktkapitalisierung von weniger als 4 Milliarden Euro verschwinden oder geschluckt werden. Das lässt erahnen, was möglicherweise noch auf die Branche zukommt. Das gleiche Portal zitiert den Analysten Stacy Rasgon von Bernstein Research, der befürchtet, dass die Branche künftig weniger auf Innovation als auf Synergien und Kosten setzt.

Vielversprechende Besonderheiten in Europa

In diesem globalen Spiel ist es „fast" nicht mehr wichtig auf den europäischen Kontext zu achten. Europa spielt mit 11 % am Gesamtmarkt die vierte Geige im globalen Komponentenmarkt.

Und jeder globale Trend wirkt sich hier natürlich auch aus (Übernahmen) – jedoch gibt es in Europa einige Besonderheiten, die vielversprechend sind. Nicht, dass wir je wieder auf die einst 20 Prozent kommen, die Europa mal am weltweiten Halbleitermarkt hatte – aber die unglaubliche Stärke im Automotive- und Industrial-Sektor (siehe Grafik 2) zeigt, dass Innovation auch außerhalb von Smartphone und Tablet stattfindet, möglicherweise sogar mit stabileren Wachstumsraten.

Geringe Wachstumsraten auch in Zukunft zu erwarten

Was bedeuten sowohl die „Stagnation" des Marktes als auch die Übernahmewelle für die Kunden? Es steht zu vermuten, dass die Hersteller versuchen werden, mehr Exklusivität bei den Produkten und damit eine höhere Preisstabilität zu erreichen. Zudem muss man sich wohl wie bei vielen Übernahmen mit dem Thema Abkündigungen auseinandersetzen. Und schließlich spielt auch das Thema Verfügbarkeit eine sehr wichtige Rolle.

Wenn einige große Unternehmen einen so riesigen Einfluss auf die Halbleiter-Supply-Chain haben wie Apple, Samsung, Foxconn und einige weitere EMS-Firmen, dann muss der klassische europäische Kunde das in seine Bedarfsplanung mit einbeziehen.

Fazit: Elektronik und damit die Komponentenindustrie sind in der wirklichen Welt der niedrigen einstelligen Wachstumsraten angekommen, Ausreißer sind zwar immer möglich, aber ohne den nächsten Quantensprung wird das auf längere Sicht so bleiben. // **BL/AG**

Avnet Technology Solutions

Siliziumkarbid als Basis für Leistungskomponenten

Siliziumkarbid ist nicht nur eine Technologie für einige wenige Spezialanwendungen, sie ermöglicht die Entwicklung einer breiten Palette an innovativen, effizienten Lösungen.

TORBEN NIERMEYER* UND JENS EGBERS**

Eine höhere Effizienz, kompakte Maße, eine geringere Komplexität, ein niedrigeres Gewicht und nicht zuletzt eine Reduzierung der Kosten spielen bei Systemkomponenten im Bereich Leistungselektronik eine immer größere Rolle. Das gilt für alle Anwendungsbereiche, in denen mit MOSFETs oder IGBTs bestückte DC/DC-Wandler und Wechselrichter zum Einsatz kommen. Dazu zählen Antriebe von Elektrofahrzeugen und Motoren, die in der Industrie verwendet werden. Weitere Anwendungsbeispiele sind Solarmodule, Stromspeicher, Ladegeräte und Stromversorgungen. Bei all diesen Applikationen kann Siliziumkarbid (SiC) seine Vorteile ausspielen.

*** Torben Niermeyer**
... ist Product Line Manager bei MEV

**** Jens Egbers**
... ist FAE Team Manager bei MEV

Denn im Vergleich zu Komponenten, die auf Silizium (Si) basieren, weisen Module, Dioden und MOSFETs auf Grundlage von Siliziumkarbid unter anderem eine höhere Leistungsdichte, deutlich geringere Schaltverluste und eine bis zu etwa zehn Mal höhere Durchbruchfeldstärke auf. Hinzu kommen Vorzüge wie die bessere thermische Leitfähigkeit und niedrigere Leitungsverluste.

Beispiel: Elektroantriebe für Fahrzeuge

Geringere Leitungsverluste wirken sich insbesondere bei Anwendungen im niedrigen Frequenzbereich positiv aus. Ein Beispiel sind Power-Komponenten für Fahrzeuge mit Elektromotoren. Das haben Untersuchungen mit 90-kW-IPM-Motoren (Interior Permanent Magnet Synchronous Motor) ergeben, die auf Testzyklen der amerikanischen Umweltbehörde EPA (Environmental Protection Agency) beruhen. Die EPA hat entsprechende Vorgaben für Fahrten in der Stadt und auf Überlandstraßen (Highways) ausgewiesen.

Verglichen wurden ein IPM-Antrieb mit SiC-MOSFET mit 900 V und ein Modell mit einem Si-IGBT, der für 600 V spezifiziert ist. Das Ergebnis: Die Antriebe mit SiC-Leistungskomponenten weisen geringere Verluste bei den Wechselrichtern auf. Je nach Fahrzyklus liegen sie um 65 bis 73 Prozent niedriger.

Hinzu kommen Einsparungen bei Gewicht und Platzbedarf, weil die Leistungselektronik bei Verwendung von SiC um bis zu 80 Prozent kompakter ausfällt. Die Faktoren schlagen sich in einer um 10 Prozent größeren Reichweite von Elektrofahrzeugen nieder. Bekanntlich ist gerade dies einer der kritischen Punkte, der die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen maßgeblich mit bestimmt.

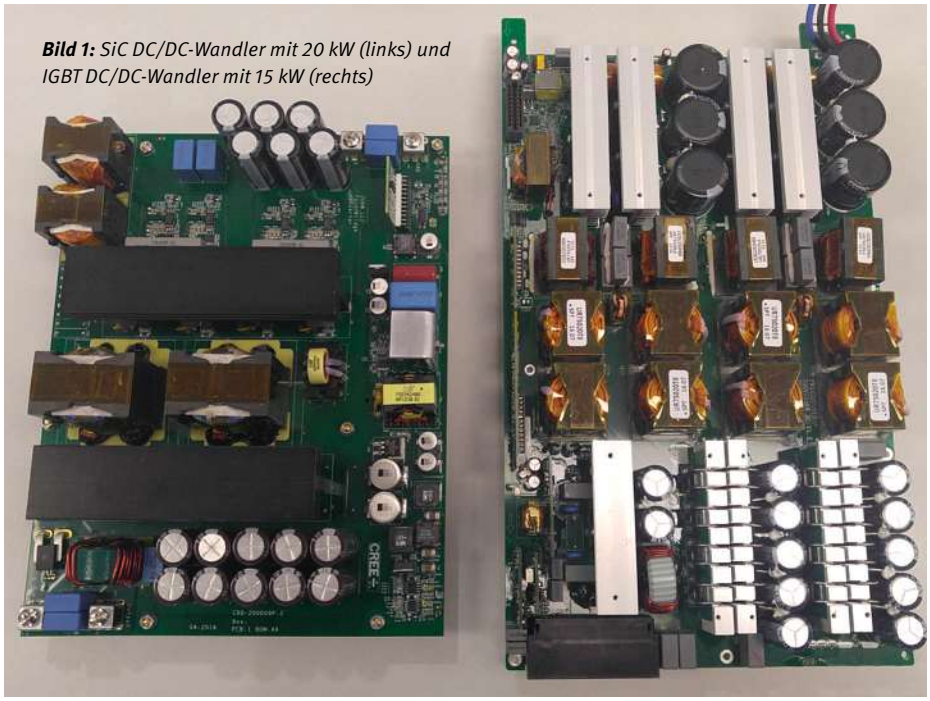


Bild 1: *SiC DC/DC-Wandler mit 20 kW (links) und IGBT DC/DC-Wandler mit 15 kW (rechts)*

Bild: Wolfspeed

SiC-Komponenten reduzieren Komplexität von DC-Wandlern

In welchem Maß sich die Komplexität eines DC/DC-Wandlers verringern lässt, wenn SiC-MOSFETs statt Silizium-IGBTs eingesetzt werden, macht ein Vergleich entsprechender Wandler deutlich (Bild 1). Für den Vergleich wurden zum einen 20-kW-SiC-Wandler der Reihe C3M065100K 1000 V von Wolfspeed herangezogen, zum anderen Standard Si-Komponenten mit 15 kW.

Ein Unterschied besteht darin, dass Si-Bausteine ein Chip-Layout mit drei Ebenen verwenden. Bei vergleichbaren Komponenten mit Siliziumkarbid sind nur zwei Ebenen vorhanden. Hinzu kommen Faktoren wie die kompaktere Bauweise der SiC-Komponenten, und dies trotz der höheren Nennleistung. Außerdem beträgt die Effizienz auf der Systemebene eines DC/DC-Wandlers auf Basis von SiC an die 98,4 Prozent, während die Version mit Silizium-Elementen nur 97,5 Prozent erreicht.

Bild: MEV

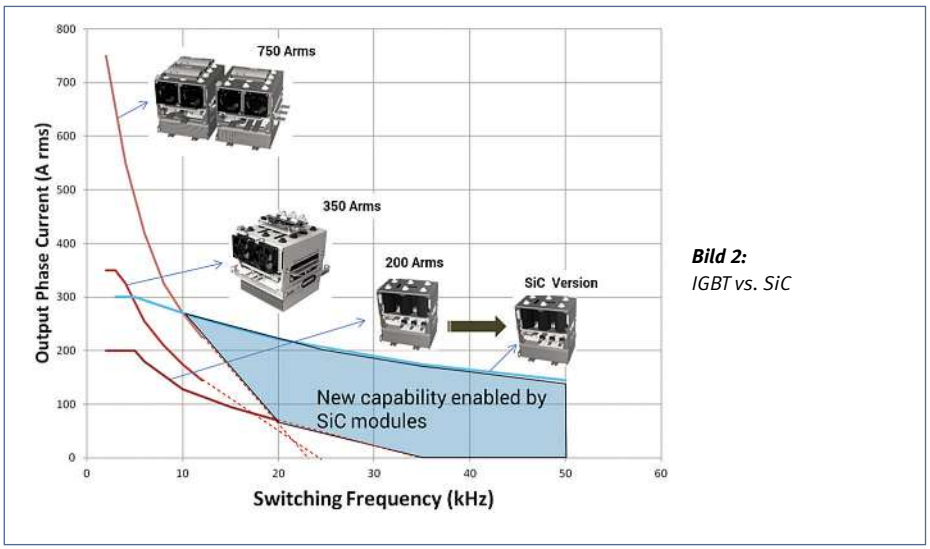


Bild 2: *IGBT vs. SiC*

Dank dieser Eigenschaften ist es möglich, mithilfe von SiC-Komponenten Systeme im Bereich Leistungselektronik zu entwickeln, die leichter, kompakter und damit preisgünstiger sind, und dies bei vergleichbaren oder besseren Leistungswerten.

Dies bezieht sich auch auf Systemlösungen, die bislang häufig mit kommerziell verfügbaren Si-IGBT-Wandler-Stacks bestückt werden. Solche Stacks bestehen in der Regel aus DC-Zwischenkreiskondensatoren, einem Kühlkörper und einem Lüfter für die Temperaturregelung sowie Gate-Drivern mit Schutzschaltungen und Sensoren (Bild 2).

Für den Vergleich werden Si-IGBTs herangezogen, die für 400 A und 1,2 kV spezifiziert sind. Die Stacks, die damit aufgebaut werden, weisen typischerweise eine Leistung von 140 kW beziehungsweise 200 Arms auf, und das bei Schaltfrequenzen (Fsw-Werten) von 3 kHz.

Typische Einsatzgebiete sind Solarmodule und Antriebe, wie beispielsweise in der Industrie. Wird ein solcher Si-IGBT-Stack mit einem SiC-Modul wie etwa dem CAS300M12BM2 von Wolfspeed (1200 V, 300 A) neu designt, reichen drei 2-Kanal-Platinen aus, keine sechs wie bei Si-IGBTs.

Effiziente, kompakte Leistungselektronik

Bei einem anschließenden Vergleichstest der beiden Lösungen zeigte sich, dass beim SiC-Stack – wie vermutet – geringere Verlustleistungen auftraten. Damit stehen Entwicklern zwei Optionen zur Verfügung:

- Sie können mit SiC-Komponenten und einem Modul wie dem CAS300M12BM2 ein System entwerfen, das im Vergleich zu Si-IGBTs höhere Leistungsdaten bei vergleichbaren Schaltfrequenzen bietet. Das erlaubt kompaktere Systeme mit höherer Leistungsdichte.
- Wenn dagegen eine hohe Zuverlässigkeit gefordert ist, konzipiert ein Entwickler ein System, das bei niedrigeren Sperrschicht-Temperaturen arbeitet.

In beiden Fällen weist das System mit SiC-Bausteinen deutlich kompaktere Maße auf als die Version mit Silizium-IGBTs. Dies ist unter dem Aspekt Kosten ein nicht zu vernachlässigender Faktor bei Power-Systemen. Das belegen String-Inverter, die bei Solarmodulen zum Einsatz kommen. Ein solcher 50-kW-Inverter mit einer Ausgangsspannung von 480 VAC weist beispielsweise mit SiC-MOSFETs eine Leistungsdichte von etwa 1,5 kW/kg auf, und das bei einem Systemgewicht von 33 kg. Ein System mit Si-IGBTs erreicht dagegen nur 0,3 kW/kg bei 173 kg Gewicht. Zudem liegt die CEC-Effizienz (California Energy Commission) des String-Inverters auf Silizium-Basis um 1 Prozent unter derjenigen des SiC-Systems.

Siliziumkarbid-Komponenten ermöglichen es Entwicklern, effizientere, leistungsstärkere, kompaktere und preisgünstigere Leistungselektronik-Systeme zu konzipieren als mit Silizium-Bauelementen. Und exakt diese Anforderungen stellten die Nutzer von Stromversorgungssystemen in immer stärkerem Maße an ihre Lieferanten.

Siliziumkarbid ist somit nicht nur eine Technologie, die sich in einigen speziellen Anwendungsfällen einsetzen lässt. Sie ermöglicht es Anbietern im Bereich Leistungselektronik, innovative Lösungen zu entwickeln, die für eine breite Palette der aktuellen und künftigen Anforderungen abdecken.

// **BL/AG**

MEV Elektronik Service

Sensormarkt: Durchdringend dank IoT

Während der weltweite Halbleitermarkt 2015 eher stagnierte, legten die Halbleitersensoren um über 7 % zu, Hauptgründe für den partiellen Boom sind Automotive, Smartphones und zunehmend IoT.

GEORG STEINBERGER *

Es gibt heute kaum eine vernetzte Anwendung, die noch ohne Sensoren denkbar ist. Noch basiert zwar der Boom bei den Sensoren überwiegend auf den Anwendungen im Automobilmarkt und den Smartphones, das wird sich aber bald drastisch ändern. Gartner schätzt den weltweiten Markt für Halbleitersensoren in IoT-Anwendungen bis 2020 auf 7,5 Milliarden US Dollar (2015 ca. 1,5 Milliarden US Dollar). Der Gesamtmarkt für Halbleitersensoren im Jahr 2015 beläuft sich auf rund 19 Milliarden Dollar, etwas weniger als 5 % des gesamten Halbleitermarktes.

*** Georg Steinberger**
... ist Vice President Communications, Avnet Electronics Marketing EMEA

Aufteilen lässt er sich in rund 56 % optische und 44 % nicht-optische Sensoren. Den weitaus größten Anteil haben CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)-Bild-Sensoren (9,8 Mrd. US Dollar), wobei Markführer Sony rund 45 % beansprucht. CMOS-Image-Sensoren werden wohl weiter wachsen und auch im Bereich der IoT-Anwendungen eine große Rolle spielen, obschon der Markt einem erheblichen Konzentrationsdruck unterliegt – die drei führenden Unternehmen beanspruchen drei Viertel des Marktes, der Abstand zu den weiteren Konkurrenten ist riesig. CCD (Charge Coupled Device) Sensoren dagegen sind im Abschwung, ihr Ende bzw. ihre Rückstufung auf Nischentechnologie in wenigen Jahren ist absehbar. Dahinter folgen andere, nicht-optische Sensoren wie Accelerometer (Bosch), Magnetfeldsensoren (Asahi), Drucksensoren (Bosch), MEMS (Knowles) und Fingerprint-Sensoren (Marktführer: Apple), laut Gartner 2015 sind es – außer Magnet und Druck – allesamt Wachstumsmärkte.

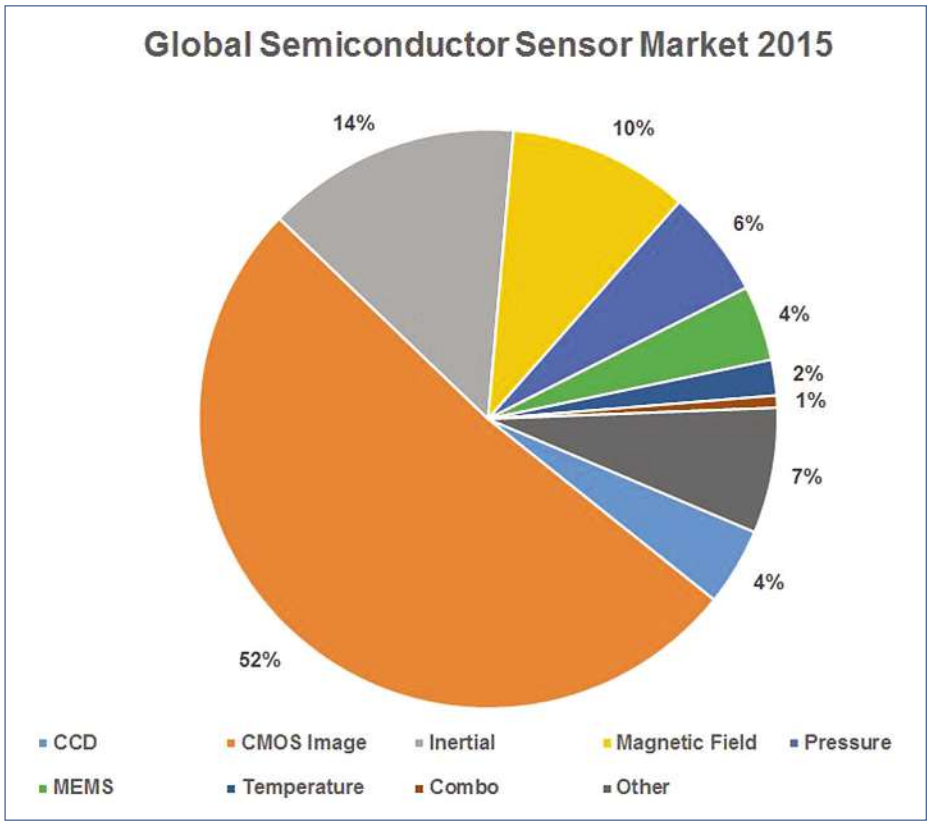


Bild: Gartner

Grafik 1: *Sensormarkt nach Technologie - Bildsensoren dominieren*

Interessant sind hier vor allem drei Dinge:

- Jeder Sektor hat einen recht klaren Marktführer, keiner dominiert alle Bereiche.
- Vielfach kommen eine Mehrzahl an Sensortechnologien in jeder der großen Anwendungen vor, damit nimmt auch die Tendenz zu Combo-Sensoren zu.
- Der Markt und gerade die führenden Hersteller sind eher nicht die bekannten Player auf dem Halbleitermarkt, und viele Produkte dadurch auch nicht unbedingt für den Massenmarkt verfügbar.

Ohne Sensoren kein Internet of Things

Letzters könnte sich bald ändern, denn IoT findet ja nicht nur auf großen Plattformen wie Autos oder Smartphones statt, sondern in einer Vielzahl an Applikationen (je nach Marktforscher wird bis 2020 über 30 bis 50 Milliarden vernetzte IoT-Devices spekuliert), die alle neben Connectivity, Processing und Security eben auch Sensing brauchen. Denn ohne Sensordaten gibt es in den wenigsten Fällen die notwendigen Einsichten in mögliche IoT-relevante Anwendungsmöglichkeiten. Entsprechend schätzt Gartner auch das Wachstum von Sensoren hoch ein, die beispielweise in autonomen Systemen (Drohnen, selbstfahrende Fahrzeuge) oder platzarmen Systemen (drahtlose Module) eingesetzt werden.

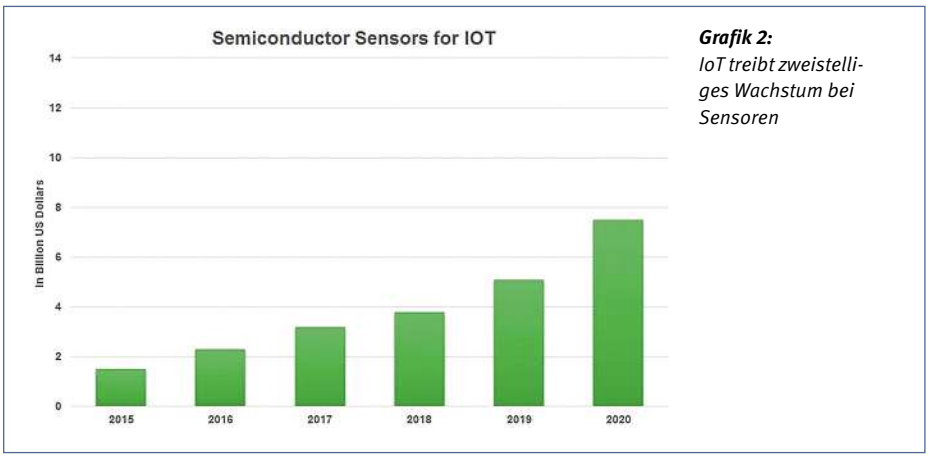
Noch ein interessanter Aspekt, wenn auch nur ein nebensächlicher: Europäische Her-

steller und auch der europäische Markt spielen bei Sensoren eine weit größere Rolle als im restlichen Halbleitermarkt: Bosch, Infineon, ST etc. bringen ca. 40 % des nicht-optischen Sensormarkts auf die Waage.

Anteil der Distributoren am Sensormarkt eher klein

Zurück zum Massenmarkt und damit der Distribution: Viele der führenden Sensorhersteller produzieren für bestimmte Märkte oder sogar für den eigenen Bedarf (Bosch, Apple, Samsung, Sony) und sind damit nicht unbedingt für die breite Masse der Industriekunden – zum Beispiel über die Distribution – verfügbar. Hier stehen eher die bekannten Hableiterhersteller wie Infineon, ST oder On Semiconductor im Fokus. Generell ist der Anteil der Distributoren am Sensormarkt eher klein. In Europa beispielsweise vermeldet DMASS einen non-optical Sensorumsatz der führenden Distributoren und Halbleiterhersteller von rund 150 Millionen Euro, was bei einem Gesamtmarkt von sicher weit über 2 Milliarden Euro deutlich unter den normalen DTAM-Werten liegt.

Bild: Gartner 2016



Grafik 2: *IoT treibt zweistelliges Wachstum bei Sensoren*

Daran mag die Dominanz der Automobil- und Mobilfunkindustrie schuld sein, oder die mangelnde Verfügbarkeit von Marktführern wie Sony, Apple oder Bosch. Doch im Zeitalter von IoT, das ja nicht nur ein OEM- oder TAM-Thema ist, muss und wird sich das ändern. Noch ist hier vieles aufzuholen, doch die ersten vertikalen IoT-Truppen bei Distributoren machen sich auf den Weg, den Kunden IoT-Plattformen aus MCUs, Sensoren, Kommunikation, Software und Security anzubieten – das geht natürlich nur mit der entsprechenden technischen Kompetenz. Mit dem wachsenden IoT-Markt werden dann auch Sensoren zum Design-in Produkt, aber eben immer in Kombination. // **BL/AG**

Avnet Technology Solutions

Extrem positiver Ausblick für Stromversorgungen

Egal, ob Netzteil, Akku oder unterbrechungsfreie Stromversorgung: Der Markt für Stromversorger ist, getrieben von E-Mobility und Wearables, auf Wachstumskurs.

FRANK HEUSER *

Für das zurückliegende Jahr 2015 kann eine positive Bilanz gezogen werden: Der Markt für Bauelemente hat um knapp 5 % gegenüber dem Vorjahr zugelegt. Die positive Entwicklung ist vor allem auf die starke Nachfrage aus der Automobil- und Industrieelektronik zurückzuführen. Der Markt für passive Bauelemente macht circa 11 % des gesamten Bauelemente-Markt aus. Die deutsche Bauelemente Distribution verzeichnete in 2015 einen Zuwachs um 6 %.

In 2015 wuchs damit der Markt für Stromversorgungen um 17,3 % auf 76 Mio. Euro. Dieser Markt lässt sich hinsichtlich der verwendeten Bauelemente in die Bereiche AC/DC-Netzgeräte, DC/DC-Wandler, USV-Anlagen, Akkus und Primärbatterien aufteilen. Bei der Stromversorgung kann es sich um ein Netzteil handeln, ein Schaltnetzteil, einen Akku, eine Batterie oder eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV). Die Stromversorgung ist eine zentrale Komponente, die aus einer Gleichspannung der Akkus, der USV-Batterien oder aus der Wechselspannung der Netzspannung eine Versorgungsspannung für die elektronischen Schaltungen erzeugt.

*** Frank Heuser**
... ist Leiter Produktmarketing der Haug-Gruppe (Haug, Henskes, Repro)
www.haug-components.com

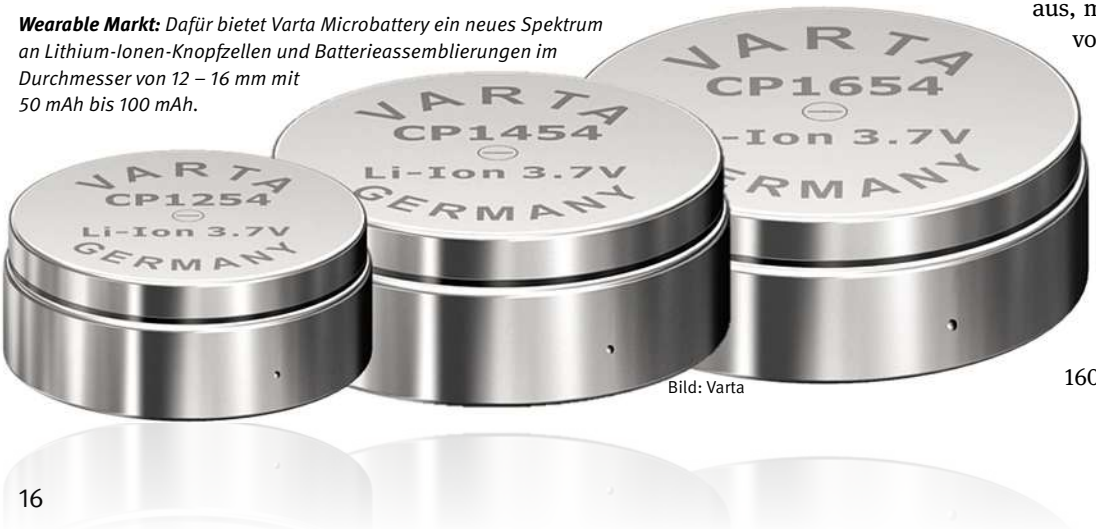
Einer der wichtigsten Kennwerte für die Stromversorgung ist der Leistungsbedarf. Bedingt durch die verbesserte Energieeffizienz der elektronischen Bauteile sinken deren Versorgungsspannungen kontinuierlich, was zu steigenden Strömen für Einsteckkarten und Boards führt. Da Ströme von 10 bis 100 A nicht mehr von einer zentralen Stromversorgung an die Boards geliefert werden können, werden die Stromversorgungen dezentralisiert und arbeiten als Smart Grids. Z.B. liefern Photovoltaik-Wechselrichter erneuerbaren Energien in die öffentlichen Netze. Die dadurch erzeugten Energien müssen sowohl in das Netz als auch in den Markt integriert werden, was über leitungsgebundenen Datenaustausch (Powerline Communication) oder Wireless erfolgen kann. Mittels Powerline-Übertrager werden dann Signale über das elektrische Leitungsnetz übertragen. Zu den typischen Anwendungen hierfür zählen beispielsweise die Fernablesung für elektronische Energie sowie Gas- oder Wasserzähler.

Den Smart Grids wird bis 2020 ein Wachstum von 10 % pro Jahr vorhergesagt. Eine weitere Triebfeder ist hier die E-Mobility, mit der dazu erforderlichen Ladeinfrastruktur. Wesentlich für die E-Mobility ist die wirtschaftliche und auch flächendeckende Verfügbarkeit einer Ladeinfrastruktur. Dies ist ein positiver Ausblick mit hohem Wachstumspotenzial, auch für die Ladestationen für die Elektrofahrzeuge. In diesen Ladestationen (bidirektionale Batterieladegeräte) sind eine Vielzahl von aktiven, passiven als auch elektromechanischen Komponenten integriert.

Batterien, Akkus und Power-Packs

Das Geschäft mit Batterien, Akkus sowie Power-Packs boomt und hat 2015 mit einem Wachstum von 14 % für die DACH-Region abgeschlossen. Im Trend sind vor allem kabellose Geräte. Das Wachstum entsteht durch den steigenden Bedarf an Hörgerätebatterien, Batterien für Metering-Anwendungen und natürlich durch den Zuwachs bei den Energiespeichersystemen. Zusätzlich sind die kleinen, wieder aufladbaren Lithium-Ionen-Zellen für den Zielmarkt „Wearable“ erwiesenermaßen ein starker Treiber. Lithium-Ionen-Batterien dürften in den nächsten zehn Jahren neben stationären Anwendungen und Produkten der mobilen bzw. tragbaren Elektronik mit 50 % bis über 70 % in der Elektromobilität Einsatz finden. Alleine bis 2020 gehen unterschiedliche Marktprognosen von einer Verdreifachung bis Vervierfachung des weltweiten Marktes für wieder aufladbare Lithium-Ionen-Batterien aus, mit Anwendungsmöglichkeiten von kleinen bis zu großen Elektromobilen. Auch Anwendungen von kleinen bis zu großen de-/zentralen stationären Anwendungen im Megawattstunden-Bereich sind denkbar.

Lithium-Ionen-Systeme stehen aufgrund ihres großen Potenzials im Mittelpunkt der Batterieforschung. Sie bieten sehr hohe Energiedichten (über 160 Wh/kg) verbunden mit einem



Wearable Markt: *Dafür bietet Varta Microbattery ein neues Spektrum an Lithium-Ionen-Knopfzellen und Batterieassemblierungen im Durchmesser von 12 – 16 mm mit 50 mAh bis 100 mAh.*

Bild: Varta

Bild: Rohm

Siliziumcarbid: *ROHM (BD7682FJ-LB-EVK-402) – AC/DC Evaluation Board mit SiC Mosfet (Flyback Converter)*

sehr hohen Wirkungsgrad. Daneben sind die hohe spezifische Energie (1800 W/kg) und die geringe Selbstentladung weitere elementare Vorteile. Bei gleicher Kapazität sind Lithium-Ionen-Batterien circa 30 % kleiner und circa 50 % leichter als die bisher etablierten NiMH(Nickel-Metallhydrid)-Batterien. Dadurch haben sie eine verbesserte Lebensdauer, höhere Leistungsdichten und es sind schnellere Ladevorgänge möglich. Die Leerlaufspannung von Lithium-Ionen-Batterien ist ein wichtiger Parameter für die Bestimmung des Ladezustands der Zelle.

Batteriemanagementsysteme regeln die Ladung und Entladung von Akkus und überwachen diese. Zu den Kennwerten, die überwacht werden, zählen u.a. Batteriespannung, Zelltemperatur, Kapazität, Ladezustand, Stromentnahme, Restbetriebszeit und Ladezyklus. Die Aufgabe von Batteriemanagementsystemen ist die Sicherstellung der optimalen Nutzung der in einer Batterie vorhandenen Restenergie. Mit einem entsprechenden Batteriemanagementsystem wird eine hohe Zuverlässigkeit erreicht. Denn ohne Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen droht Explosionsgefahr durch das sich metallisch abscheidende Lithium.

Siliziumcarbid für erneuerbare Energien

Dank verbesserter Leistungsdichte und höherer Effizienz eignen sich Siliziumcarbid (SiC)-basierende Leistungshalbleiterlösungen für viele Applikationen. Ihr Einsatz war in der Vergangenheit unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten mit deutlich höheren Kosten verbunden und daher in nur wenigen Anwendungen gerechtfertigt. Laut Yole Développement liegt das aktuelle Marktvolumen bei ca. 200 Mio. Euro im SiC-Power-Markt, mit einem prognostizierten Anstieg auf ca. 500 – 550 Mio. Euro in 2020. Das würde eine Verdopplung des Umsatzes innerhalb von fünf Jahren bedeuten.

Als wesentliche Vorteile bietet die SiC-Technologie deutlich höhere Schaltfrequenzen gekoppelt mit geringeren Leitungsverlusten. Der Wettbewerb dürfte in diesem Segment in Zukunft deutlich härter werden, was die jüngsten Unternehmenskäufe signalisieren.

Typische Anwendungsgebiete sind Schaltnetzteile, Wechselrichter und Umrichter für erneuerbare Energien sowie Wechselrichter und Lagegeräte in Elektro- und Hybridfahrzeugen. Im Vergleich zu den herkömmlichen IGBTs bietet die sogenannte Trench-SiC-Mosfet-Technologie den Vorteil einer höheren Stromfestigkeit bei gleichzeitiger Halbierung des RDS(ON). Damit unterstützt diese Technologie den Trend zur Miniaturisierung auch in der Stromversorgung und überzeugt mit deutlich verbesserter Schaltperformance (ca. 35 % geringere Eingangskapazität) sowie 50 % geringerer RDS(ON) im Vergleich zur Planar-Mosfet-Technologie.

Auch hier schreitet die Entwicklung fort, wie die erst kürzlich vorgestellten 1700-Volt-SiC-Mosfets von Rohm zeigen. Man darf in Zukunft noch mehr erwarten, denn die Hersteller von Induktivitäten- und Kondensatoren optimieren ihre Komponenten auf die SiC-Applikationen. // **BL/AG**

Die Haug-Gruppe (Haug, Henskes, Repro)

Kleiner Steckerverbinder, große Wirkung

Kein anderer Steckerbinder hält sich so hartnäckig wie der RJ45. Aktuell überträgt er bis zu 10 Gbits und auch die kommenden Verkabelungsnormen für 40 Gigabit Ethernet schreiben den RJ45 vor.

DIRK TRAEGER* UND MICHAEL KUJAT**

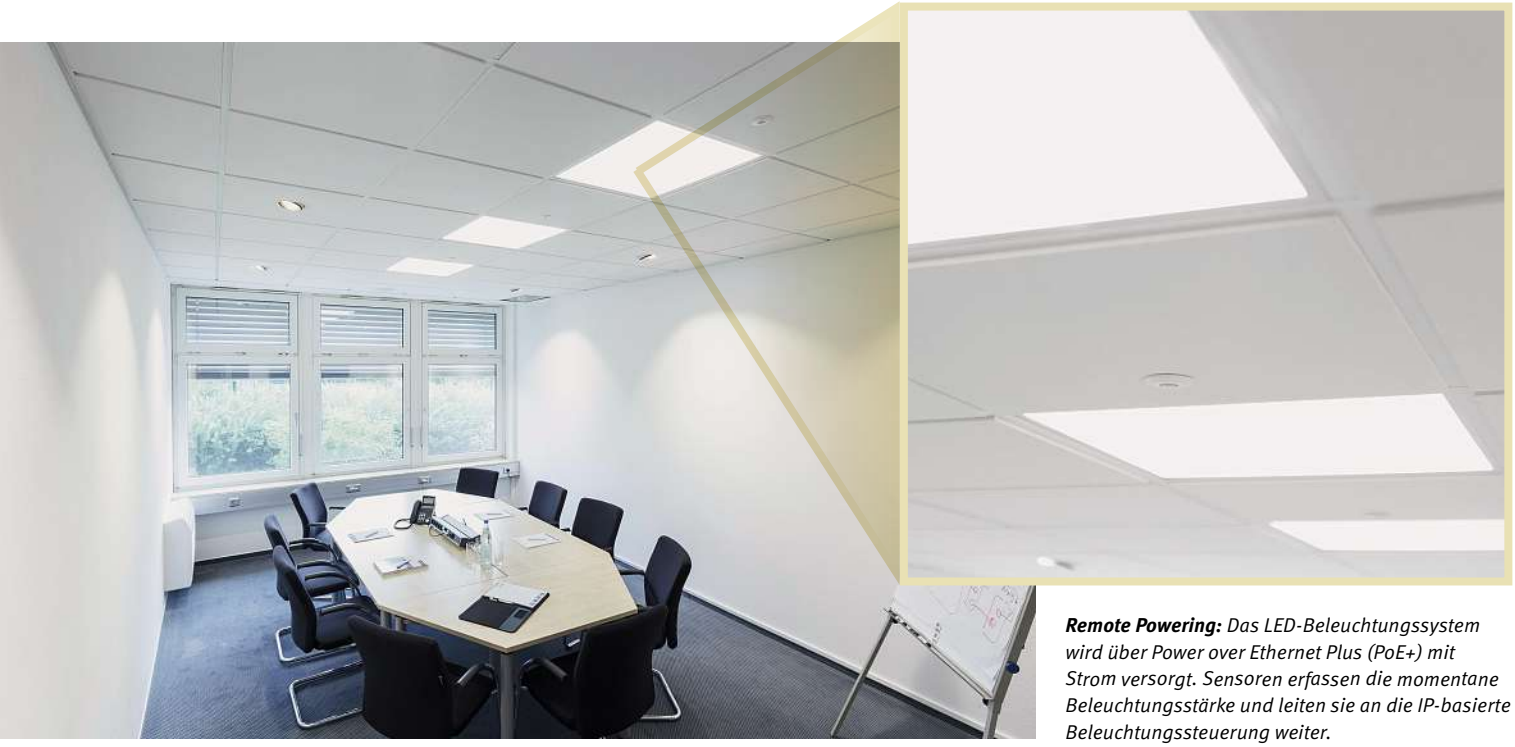


Bild: Mit freundlicher Genehmigung der MICROSENS GmbH & Co. KG, Hamm

Remote Powering: *Das LED-Beleuchtungssystem wird über Power over Ethernet Plus (PoE+) mit Strom versorgt. Sensoren erfassen die momentane Beleuchtungsstärke und leiten sie an die IP-basierte Beleuchtungssteuerung weiter.*

Der RJ45 hat es weit gebracht: Als einfacher Steckverbinder für Telefonanwendungen vor mehr als vierzig Jahren eingeführt, ist er mittlerweile der weltweit bevorzugte Steckverbinder der Datennetzwerktechnik. Mittlerweile überträgt er außer Daten auch Strom zu den Endgeräten. Bei den hohen Stromstärken, die dabei auftreten, können die feinen Kontakte von RJ45-Buchse und -Stecker schnell beschädigt werden. Auch die mechanischen Anforderungen sind gewachsen. So stellen mobile Diagnosegeräte zusätzliche Forderungen an die Halte- und Abzugskräfte der Steckverbindung.

Um auch in Zukunft einen dauerhaft zuverlässigen Netzbetrieb sicherzustellen, müssen RJ45-Steckverbinder konstruktiv für die erhöhten Anforderungen ausgelegt sein. Sind sie es nicht, drohen Übertragungsprobleme, die bis zum Ausfall einer Verkabelungsstrecke führen können.

Der Begriff „RJ45“ ist nicht genormt

In den 70er Jahren führten die amerikanischen Bell Labs kleine, rechteckige Steckverbinder ein, welche die US-amerikanischen Federal Communications Commission (FCC) später als RJ-Steckverbinder in die Liste ihrer standardisierten Stecker und Buchsen aufnahm. Die Abkürzung „RJ“ steht für „Registered Jack“, was in Deutsch so viel wie „registrierte Buchse“ heißt. Auf die Buchstaben RJ folgen zwei Ziffern, die den Steckertyp festlegen. Auf der FCC-Webseite ist die Schreibweise ohne Bindestrich („RJ45“) vermerkt, die sich auch in Deutschland durchgesetzt hat. In der Praxis begegnet man gelegentlich auch der Schreibweise mit Bindestrich („RJ-45“). Im Amerikanischen wird statt der RJ-Bezeichnung oft die Bezeichnung mit der Anzahl der maximal möglichen Kontakte (engl. positions, „P“) und der tatsächlich belegten Kontakte (engl. contacts, „C“) gebraucht, wenn man besonders genau sein will. Ein vollständig belegter RJ45 ist damit ein „8P8C connector“. Der RJ45 wurde vom Telefonhersteller Western Electric übernom-

*** Dirk Traeger**
... ist Technical Solutions Manager DataVoice bei der Telegärtner Karl Gärtner GmbH

**** Michael Kujat**
... ist Marketing Manager bei Elektronik Distribution EVE GmbH

men, was ihm den Namen „Western-Stecker“ einbrachte.

Interessanterweise sucht man die Bezeichnung „RJ45-Stecker“ in den einschlägigen Normen vergebens. Im amerikanischen Sprachgebrauch ist „eight-position modular jack“ oder „8-position IEC 60603-7 compliant plug“ korrekt. Die amerikanische TIA-568-C.2 verweist auf Stecker der Normenserie IEC 60603-7, die DIN EN 50173-1:2011 auf die Normenserie EN 60603-7, der die IEC-Serie gleicher Nummer zugrunde liegt.

Immer mehr Endgeräte nutzen Remote Powering

Endgeräte neben Sprach-/Datensignalen auch mit Strom über die Datenleitung zu versorgen, bietet viele Vorteile. Man benötigt keine zusätzliche Elektroleitung und keine 230-V-Steckdose. Und bei den geringen Spannungen von weniger als 60 V Gleichspannung ist auch keine Elektrofachkraft für den Anschluss der Leitungen mehr notwendig. Dabei ist die Idee der Fernspeisung – Remote Powering im modernen Sprachgebrauch – nicht neu. Vor über 100 Jahren wurden Fernsprechapparate schon von einer zentralen Amtsbatterie mit Strom versorgt. Die Datennetzwerktechnik hat das bewährte Konzept aufgegriffen und versorgt kleinere Geräte wie WLAN-Access-Points, IP-Kameras, Lesegeräte der Zugangskontrolle und der Zeiterfassung oder LCD-Displays der Gebäudeautomation über die Datenleitung auch mit Strom. Selbst die Beleuchtung, bislang Teil der klassischen Elektrotechnik, entwickelt sich in diese Richtung: LED-Leuchten werden durch die Power-over-Ethernet-Technologie mit Strom versorgt und über IP-Controller ins Datennetz eingebunden (Tabelle 1).

Schäden an RJ45-Kontakten durch Abreißfunken

Bis zu 600 mA pro Adernpaar können bei PoE+ fließen, bei den Nachfolgevarianten werden Stromstärken von bis zu 1.000 mA diskutiert. Wird dabei der Stecker gezogen, bevor das Endgerät ausgeschaltet oder ordnungsgemäß heruntergefahren wurde, entstehen so genannte Abreißfunken. Sie sind bei PoE+ für den Menschen unschädlich, für die feinen Kontakte einer RJ45-Buchse jedoch nicht: Kontaktbeschädigungen sind unvermeidbar. Zwar lässt sich ein beschädigtes Patchkabel noch recht einfach auswechseln, doch der Aufwand für den Austausch einer RJ45-Buchse in der Anschlussdose oder im Patchfeld ist wesentlich größer. Und er ist meistens noch mit teuren Betriebsunterbrechungen verbunden.

Das wäre natürlich vermeidbar, wenn sichergestellt werden könnte, dass Geräte immer erst ganz ausgeschaltet sind, bevor sie ausgesteckt werden. So ist es in den Normen vorgesehen, in der Praxis allerdings lässt sich das leider nicht verwirklichen. Die wenigsten Anwender sind Fachleute. Da kann es schon mal vorkommen, dass sie die Geräte im laufenden Betrieb ausstecken, und selbst IT-Fachkräfte haben es oft eilig und warten nicht immer, bis die Geräte ganz heruntergefahren sind.

Es ist also erforderlich, dass praxistaugliche Steckverbindungen konstruktiv für solche Fälle vorgesehen sind und dafür sorgen, dass die RJ45-Buchse trotz Ausstecken unter Last auch weiterhin zuverlässig funktioniert. Die RJ45-Buchsen müssen so konstruiert sein, dass unvermeidbare Kontaktbeschädigungen an einer Stelle auftreten, die für die Datenübertragung nicht verwendet wird.

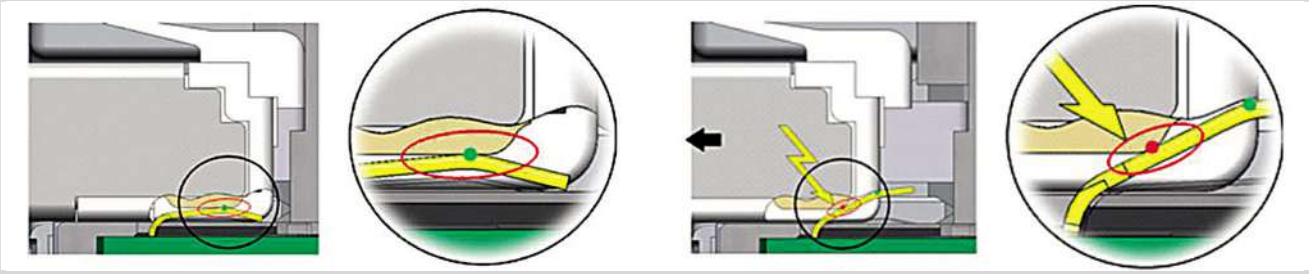
Neu: 3.500 RUBYCON Kondensatoren im CODICO Sample Shop!

CODICO®

Sowohl die neuesten als auch die bereits am Markt etablierten RUBYCON Kondensator-Produkte, die heute in vielen Applikationen eine zentrale Rolle spielen, sind ab sofort in CODICOs Sample Shop erhältlich!

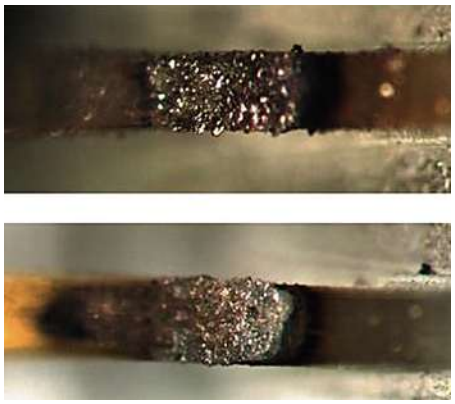
Überzeugen Sie sich auch von dem umfangreichen Angebot anderer Hersteller!

Kontakt: +43 1 86 305–0 | office@codico.com | www.codico.com



Bilder: Telegärtner

Eine praxisgerecht konstruierte RJ45-Buchse: *Gleitet der Stecker im laufenden PoE+-Betrieb aus der Buchse, treten die unvermeidbaren Beschädigungen der Kontakte durch Abreißfunken in einem Bereich (rot) auf, der weit von dem Kontaktbereich entfernt ist, der für die Datenübertragung verwendet wird (grün). Selbst nach wiederholtem Ausstecken unter Last arbeitet die Buchse auch bei höchsten Datenraten weiterhin zuverlässig.*



Beschädigte Buchsenkontakte: *Wird ein Gerät im laufenden PoE+-Betrieb ausgesteckt, entstehen Abreißfunken, die die feinen Kontakte der RJ45-Steckverbindung beschädigen.*

Gleitet der Stecker aus einer Buchse, die für Power over Ethernet optimiert ist, dann wandert der Punkt, an dem sich Stecker- und Buchsenkontakte berühren, nach unten in Richtung Buchsenöffnung. Lösen sich die Kontakte, dann entstehen Abreißfunken im unteren Bereich der Buchsenkontakte.

Bei optimierten Kontakten sind die durch Funken beschädigten Stellen so weit von dem Bereich, der für die Datenübertragung genutzt wird, entfernt, dass sie diese nicht beeinflussen. Mit anderen Worten: Auch wenn durch wiederholtes Ausstecken unter Last der untere Kontaktbereich deutlich beschädigt wird, bietet die Buchse weiterhin die volle Leistung – bei Kategorie 6A bedeutet das also volle 10 Gigabit pro Sekunde.

Praxisgerecht optimierte Buchsen bieten dabei noch viel mehr: Ein Kontaktüberbiegeschutz sorgt dafür, dass die Kontakte nicht verbogen werden, falls einmal ein falscher Stecker eingesteckt wird. Und das kann schneller passieren, als man denkt: RJ11- oder RJ12-Stecker von Telefon- oder Faxgeräten sind von Nicht-Fachleuten auf den ersten Blick nur schwer von RJ45-Steckern zu unterscheiden. RJ11 und RJ12 sind etwas schmaler und können durch ihre vorstehenden Seitenwände die äußeren Kontakte der RJ45-Buchse verbiegen. Der Kontaktüberbiegeschutz bewahrt die Buchse vor Beschädigungen und sorgt dafür, dass die Übertragungsleistung auch nach wiederholten Stecken des falschen Steckers nicht beeinträchtigt wird und bietet dem Anwender die Sicherheit einer fehlertoleranten Steckverbindung.

Mobile Geräte stellen besondere Anforderungen

In Kliniken, Arztpraxen, Besprechungsräumen, Werkstätten und der Industrie sind zahllose mobile Diagnose-, Mess- und Präsentationsgeräte im Einsatz. Nur wenige davon können sinnvoll mit einem Wireless-LAN-Anschluss ausgestattet werden. Bei mobilen Geräten sind die RJ45-Buchsen neben den elektrischen auch erhöhten mechanischen Belastungen ausgesetzt. Werden die Geräte nur ein wenig zu weit bewegt, wird die Anschlussleitung aus der Buchse gerissen, was zu Beschädigungen der Geräteanschlüsse und damit zu hohen Reparaturkosten und langen Ausfallzeiten führt. Allzu oft werden dabei auch noch Menschen verletzt.

Wirkungsvolle Abhilfe schaffen hier Buchsen mit einer definierten Auslösekraft. Bei einem so genannten Defined Disconnect CP-Link (kurz: DDCP-Link) ist eine solche Buchse am Ende eines kurzen Patchkabels angebracht. Wird die Auslösekraft der Buchse überschritten, gleitet der Stecker der Anschlussleitung heraus wie der Fuß aus einer gut eingestellten Skibindung, die sich im Notfall schnell und automatisch löst.

Durch das integrierte Leitungsstück funktioniert das auch bei kritischen Scher- und Querkräften zuverlässig. Damit können Endgeräte in alle Richtungen verschoben werden, sogar längs der Wand. Durch die Buchse am einen und einem Stecker am anderen Ende kann der DDCP-Link in nahezu jeder Verbindung vorgesehen oder nachgerüstet werden.

Trends und künftige Entwicklungen

Der Trend zu immer höheren Übertragungsraten ist ungebrochen. In Rechenzentren und Serverräumen reichen die 10 Gigabit pro Sekunde, die Ethernet zurzeit mit Kupferdatenleitungen und RJ45-Steckern bietet, in manchen Fällen kaum noch aus.

Das in den USA ansässige Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) re-

POWER OVER ETHERNET	NORM	ERSCHEINUNGSJAHR	LEISTUNG AM ENDGERÄT	STROM PRO ADERNPAAR
PoE	IEEE 802.3af	2003	12,95 W	350 mA
PoE+	IEEE 802.3at	2009	25,5 W	600 mA
4PPoE	IEEE 802.3bt	2018?	vorauss. 49 W bis 96 W	vorauss. 600 mA bis 1000 mA

Tabelle: *Power over Ethernet nach IEEE-802.3-Normen*

DDCP-Link: *Bewegt man mobile Endgeräte zu weit, wird die Anschlussleitung aus der Buchse gerissen, was fast immer zu Beschädigungen führt. Hier bietet ein DDCP-Link wirksamen Schutz: Bei Überschreitung einer definierten Zugkraft gleitet der RJ45-Stecker der Anschlussleitung aus der Buchse bevor Schäden entstehen.*

agierte hierauf und entwickelte die Ethernet-Variante 40GBASE-T mit 40 Gbit/s über Twisted-Pair-Leitungen. Eine Erweiterung auf 25GBASE-T mit 25 Gbit/s wurde ebenfalls zu einem späteren Zeitpunkt aufgenommen. Die Anforderungen an die Verkabelungskomponenten gehen dabei weit über das Leistungsvermögen der bisherigen Kategorien hinaus.

Um die neuen Hochleistungsverkabelungen gleichzeitig rückwärtskompatibel zu den Millionen weltweit installierter RJ45-Anschlüsse zu gestalten, wird in der neuen Kategorie 8.1 nach ISO/IEC wieder ein RJ45-Steckverbinder spezifiziert.

Ein anderer Trend kommt aus der Sicherheitstechnik. So sind bei IP-Überwachungskameras und Geräten der Zutrittskontrolle beispielsweise Anschlussdosen nicht gewünscht. Die Gefahr gezielter Manipulation und Sabotage ist einfach zu groß. Hier schaffen feldkonfektionierbare Stecker für das

IPCam: *Wo Anschlussdosen aus Sicherheitsgründen, ästhetischen oder einfach praktischen Gründen nicht gewünscht sind, kann das Installationskabel direkt mit dem feldkonfektionierbaren RJ45-Stecker MFP8 versehen werden, um die Geräte direkt anzuschließen.*

Verlegekabel wirksam Abhilfe. Statt das Kabel mit einer Dose abzuschließen und das Endgerät mit einem Patchkabel zu verbinden, wird das Verlegekabel in das Schutzgehäuse von Kamera oder Terminal geführt. Dort wird das Kabel direkt mit einem RJ-Stecker abgeschlossen, der in den Netzwerkanschluss des Endgeräts gesteckt wird. Die Steckverbindung ist von außen nicht zugänglich und gut geschützt.

Die Anschlüsse von WLAN-Access-Points werden aus ästhetischen Gründen zunehmend ebenfalls so ausgeführt. Und da immer mehr Systeme und Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung einen IP-Anschluss erhalten, nimmt der Trend, Endgeräte und Komponenten mit einem RJ45-Stecker direkt an das Verlegekabel anzuschließen, rasch zu.

Mittlerweile sind bereits LED-Leuchten mit RJ45-Anschluss erhältlich: Sie werden über die Datenleitung nicht nur gesteuert, sondern durch Power-over-Ethernet auch gleich mit Strom versorgt. // **BL/AG**

Telegärtner Karl Gärtner

Kommunikation die sich rechnet
Communication that pays off

agentur lorenzoni
public relations

- Kundennähe garantiert individuelle und effiziente PR-Maßnahmen
- Technisches Verständnis für passgenaue Texte
- Maximale Ergebnisse mit minimaler Bürokratie

- Customer focus guarantees customised and efficient PR measures
- Technical know-how for texts precisely adapted to key target media
- Maximum results with minimal bureaucracy

Inhabergeführte Full-Service PR-Agentur für Elektronik/Embedded, Green Energy, ITK und Lifestyle
Owner-operated full-service PR agency for electronics and embedded technology, green energy, ITC and lifestyle

Agentur Lorenzoni GmbH Tel +49 8122 55 91 70 pr@lorenzoni.de

www.lorenzoni.de

Neue SMARC 2.0-Module für die smarte Industrieautomatisierung

Zukünftige Anwendungen wie die Gebäudeautomatisierung, die Energietechnik oder das Internet of Things sorgen für ein überdurchschnittliches Wachstum des Embedded Computer-Marktes.

DR. DOMINIK RESSING *

alle Bilder: MSC Technologies

Bild 1: *Das SMARC 2.0-Modul MSC SM2S-IMX6 von MSC Technologies basiert auf dem System-on-Chip i.MX6 von NXP*

In diesem Jahr wird der Markt für Embedded Computer-Technologien um knapp 10 % ansteigen, so eine aktuelle Studie des Marktforschungsinstituts IHS [1]. Besonders dominant ist der Bereich der standardisierten Computer-On-Module (COMs), die mit einem Wachstum von knapp 20 % punkten können. Für die proprietären Embedded-Modul-Lösungen wird dagegen eine deutlich geringere Steigerungsrate prognostiziert. Die Auguren von Research and Markets erwarten für den weltweiten Embedded Computer-Markt im Zeitraum von 2015 – 2019 eine mittlere Steigerungsrate (CAGR) von 14,6 % [2]. Die treibenden Kräfte sind, so die Studie weiter, neue Anwendungen in den Bereichen Industrie, Transportation, Energietechnik, Telecom und Medizin.

Standardisierte Computer-On-Module kommen den heutigen Erwartungen zahlreicher OEM-Kunden, die komplexe innovative Produkte entwickeln wollen, entgegen: Die leistungsfähigen Module bieten eine aktuelle Standard-PC-Funktionalität und werden in unterschiedlichen Varianten mit skalierbarer Leistung angeboten. Über einen gängigen Standardstecker wird das Modul einfach auf ein Baseboard gesteckt, auf dem alle anwendungsspezifischen Funktionen realisiert sind. COMs erlauben damit die schnelle und kostenoptimierte Entwicklung kundenspezifischer Systeme. Selbst bei niedrigen Stückzahlen sind flexible Konfigurationen und eine hohe Individualität der Embedded-Produkte möglich.

Sind die Prognosen für das starke Wachstum des COM-Marktes realistisch? Ja, auf alle Fälle, denn in den nächsten Jahren versprechen zahlreiche neue Anwendungen eine überproportionale Nachfrage. Zu den interessanten zukünftigen Märkten zählen die Gebäudeautomatisierung, die Energietechnik und vor allem das Internet of Things (IoT) bzw. Industrie 4.0. Voraussetzungen für Industrie 4.0 sind skalierbare Low-Power-Prozessortechnologien, wartungsfreie Systemlösungen, ein durchdachtes Remote Management und intelligente Kommunikationsstrukturen. Die Embedded-Hardware muss zuverlässig im 24/7-Betrieb laufen und über ausgefeilte Sicherheitsfunktionen ver-

*** Dr. Dominik Reßing**
... ist Präsident der MSC Technologies GmbH

fügen. Darüber hinaus sollen die eingesetzten Komponenten mehr als fünf Jahre verfügbar sein.

Die Experten des Marktforschungsinstituts IDC prognostizieren für 2020 einen weltweiten IoT-Markt von 1,7 Billionen Dollar, was einer mittleren Steigerungsrate (CAGR) von 16,9 % entspricht [3]. Zu dem Umsatz trägt ein Mix an Technologien bei, über Module und Plattformen, Connectivity-Lösungen bis zu Speicher, Server, Analyse-Software, IT Services und Security-Lösungen. IHS geht in seiner aktuellen Studie vom April 2016 von einer weltweit installierten Basis von 15,4 Milliarden IoT-Geräte im Jahr 2015 aus [1]. Im Jahr 2020 sollen 30,7 Milliarden IoT-basierende Systeme im Einsatz sein.

Den richtigen Standard für die eigene Anwendung finden

Die überwiegende Anzahl der heute eingesetzten Computer-On-Module entspricht in Größe und Leistung definierten, international anerkannten Standards. Neben dem älteren ETX-Standard haben sich die Formfaktoren COM Express der PICMG-Organisation und Qseven des Qseven-Konsortiums der SGeT durchgesetzt.

Entwickler von Embedded-Systemen stehen heute vor der Herausforderung, das für ihre Anwendung optimale Standardmodul aus einem breiten Portfolio unterschiedlicher Hersteller zu wählen. COM Express adressiert dabei den ganzen Bereich von x86-basierenden Prozessoren, vom Intel Atom-Einstiegsmodell bis hin zu leistungsfähigen High-end-Modulen, die z.B. Intel Core-Prozessoren der sechsten Generation oder sogar Intel Xeon-Prozessoren mit vier oder mehr Rechenkernen integrieren. Der aktuelle Qseven-Standard, der kompakte Module einer Größe von 70 x 70 mm spezifiziert, unterstützt sowohl die x86- als auch die ARM/RISC-Architektur. Da die Qseven-Module auf eine maximale Thermal Design Power (TDP) von ca. 12 W ausgelegt sind, kommen hier vor allem energieeffiziente ARM- und Intel Atom-Prozessoren zum Einsatz, die allerdings in ihren Leistungsdaten begrenzt sind.

Warum wurde der neue Standard SMARC 2.0 für Embedded-Module in kleinen Formfaktoren geschaffen? Mit insgesamt 314 Anschlüssen sind SMARC-2.0-Module speziell für die vielfältigen Anwendungen gerade in der Industrie ausgelegt (Bild 1). Der SMARC-Stecker ist für die Aufnahme der neuen Hochgeschwindigkeitsschnittstellen optimiert und umfasst im Vergleich zur früheren SMARC 1.1-Spezifikation ein zweites LVDS Interface, einen zweiten Ethernet Port, IEEE1588 Trigger-Signale, eine vierte PCI Express Lane, weitere USB 2.0 und 3.0 Ports, x86 Power Management-Signale, eSPI und DP++. Es werden über die Schnittstellen 2 x 24 Bit LVDS, embedded DisplayPort (eDP), MIPI DSI, HDMI und DP++ bis zu drei digitale, unabhängige Displays unterstützt. Der MXM-3-Konnektor bietet darüber hinaus reservierte Pins, die zukünftig für die Ergänzung durch weitere Schnittstellen verwendet werden können. Der SMARC 2.0-Standard sieht die zwei unterschiedlichen Modulgrößen 82 x 50 mm und 82 x 80 mm vor und ist damit gut vorbereitet für alle x86- und ARM-Low-Power-Prozessoren.

Bild 2: *Das SMARC 2.0 Starterkit MSC SM2-SK-IMX6-EP1-KIT001 von MSC Technologies ermöglicht die schnelle Evaluierung der neuen SMARC 2.0-Technologie*

Auswahlkriterien für Computer-On-Module

Entscheidende Kriterien für die Auswahl des Hardware-Lieferanten sind neben der zuverlässigen Lieferung der hochwertigen Module in erster Linie der Support beim Design-In des Moduls, zum Beispiel die Verfügbarkeit eines Baseboards bzw. Starterkits sowie die BIOS-Integration. Das Starterkit unterstützt die unmittelbare Evaluation der neuen Technologie und umfasst Trägerboard, Netzteil, Kabel, Kühler und ein SMARC-Modul nach Wahl sowie optional ein TFT-Kit (Bild 2). Ebenso wichtig sind die Lieferzeit, die Qualität und die Nähe zum Kunden bzw. zur Fertigungsstätte des Moduls.

Standardisierte Computer-On-Module sind in unterschiedlichen Leistungsklassen verfügbar. Für anspruchsvolle Anwendungen sind Module mit aktuellen Intel Core-Prozessoren der sechsten Generation mit vier oder zwei Rechenkernen oder Intel Xeon-CPUs geeignet. Die energieeffiziente Atom-Plattform von Intel erlaubt die Realisierung innovativer Embedded-Systeme, die ohne Lüfter

arbeiten. Während heute noch x86-basierende Computer-On-Module den Markt beherrschen, soll, so das Marktforschungsinstitut IHS , der Anteil der Module, die einen ARM-Prozessor integrieren, bis 2016 auf ca. 60 Prozent wachsen [1]. ARM-Prozessor basierende Rechnersysteme sind gekennzeichnet durch ihre niedrige Verlustleistung. Neben der Prozessor-/Grafik-Performance, der Energieeffizienz und dem Betriebssystem-Support spielen bei der Wahl zwischen x86- und ARM-basierendem Modul auch die Erfahrung und das Knowhow des Entwicklers eine große Rolle.

Security der Embedded-Systeme

Speziell bei Industrie 4.0-Anwendungen steht das Thema Security der Embedded-Systeme, die immer komplexer und weitreichender vernetzt werden, im Vordergrund. Der VDE Trend-Report 2015 stellt fest, dass die Sicherheit das derzeit mit Abstand größtes Hemmnis für die Ausbreitung von Industrie 4.0 in Deutschland ist [4]. Es ist leicht nachvollziehbar, da ein böswilliger Hacker-Angriff von außen auf Entwicklungs- und Fertigungsanlagen schwerwiegende Folgen hat. Werden nicht rechtzeitig vorbeugende Maßnahmen zur Gefahrenabwehr getroffen, wird das Angriffspotenzial noch weiter ansteigen.

SGeT e.V.

Die SGeT e.V. (Standardization Group for Embedded Technologies) ist ein eingetragener Verein mit derzeit über 50 Mitgliedsunternehmen, der sich die Entwicklung und Verbreitung offener Spezifikationen auf die Fahne geschrieben hat. Zahlreiche weltweit führende Embedded-Hersteller beteiligen sich in unterschiedlichen Standardization Development Teams (SDT) aktiv an der Standardisierung von Embedded-Modulen. Auf der embedded world 2016 haben einige Hersteller die ersten Module des neu definierten SMARC 2.0-Standards (Smart Mobility ARChitecture) vorgestellt, der in der SMARC 2.0-Arbeitsgruppe der SGeT definiert wurde. SMARC 2.0 entspricht den heutigen Anforderungen der Industrie für Embedded-Module in kleinen Formfaktoren, der gleichermaßen für ARM/RISC-CPUs und x86-Prozessoren geeignet ist.

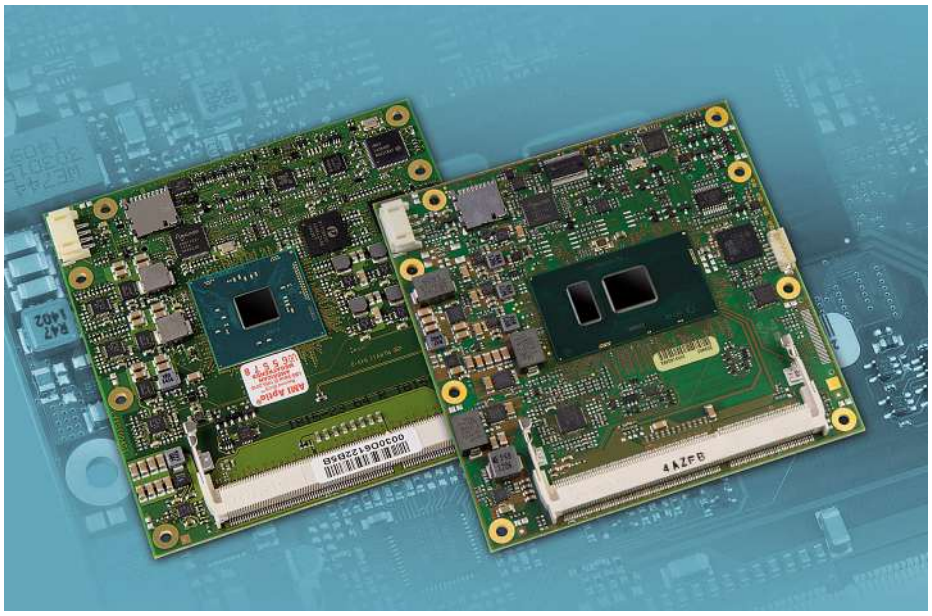


Bild 3: *Die leistungsfähigen COM Express-Module MSC C6C-SLU und MSC C6C-BW mit neuen Prozessortypen sind vor allem für kostensensitive IoT-Anwendungen ausgelegt*

Bereits heute verfügen zahlreiche Embedded-Module standardmäßig über spezielle Security Features zur Datensicherheit bei der Kommunikation und zum Schutz der Hardware gegen Spionage- und Hacker-Angriffe von außen. Die kompakten COMs sind mit einem Trusted Platform Module (TPM) bestückt, das der Spezifikation 1.2 der Industrie-Standardisierungsorganisation Trusted Computing Group (TCG) entspricht. Der TPM-Chip erzeugt eine „Chain of Trust“, um das System vom Boot-Up über das Hochlaufen des Betriebssystems bis zum Laden der entsprechenden Applikations-Software komplett sicher in das Netzwerk einzubinden. Zur Chain of Trust gehören unter anderem das BIOS, der Master Boot Record (MBR) des Boot-Mediums, der Bootloader sowie sicherheitsrelevante Elemente des Betriebssystems.

Eine weitere Möglichkeit, um die Datensicherheit von Embedded-Modulen zu erhöhen, bietet ein sicherer Boot-Vorgang, der auf dem plattformunabhängigen Standard-Interface Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) basiert.

UEFI erlaubt dem Betriebssystem über Firmware-Routinen, bereits während des Ladevorgangs auf System relevante Ressourcen zugreifen zu können. Die implementierte Secure-Boot-Funktionalität stellt sicher, dass nur zuvor signierte Software ausgeführt wird. Der Start eines unsignierten Bootloaders und das Laden eines, dem System unbekannten Betriebssystems wird verhindert. Durch die Advanced Boot Device Selection lässt sich im BIOS fest konfigurieren, welche physikalischen Schnittstellen des Systems exklusiv zum Laden des Betriebssystems verwendet werden. Um den sicheren Boot-Vorgang, der nur im reinen UEFI-Modus ausgeführt wird, auch während der Laufzeit des Betriebssystems zu vervollständigen, kann man zum Beispiel auf die von McAfee entwickelte Embedded-Control-Software zurückgreifen. Die Software arbeitet auf Basis von Whitelisting und prüft, welche Programme beziehungsweise Aktionen gestartet werden dürfen.

Die Digitalisierung und die übergreifende Vernetzung aller Komponenten sind der Schlüssel für die Zukunft moderner Unternehmen. Nur wer die Vorteile von Internet of Things und Industrie 4.0 erkennt, wird im harten Wettbewerb mithalten können. Deshalb müssen sich Entscheider frühzeitig mit den Chancen aller verfügbaren Technologien wie zum Beispiel standardisierte Computer-On-Module auseinandersetzen, um schnell innovative Produkte zu entwickeln und damit auch Arbeitsplätze zu erhalten beziehungsweise zu schaffen. // **BL/AG**

MSC Technologies

Literatur:

[1] *Embedded Computer Boards, Modules & Systems Report - 2 Vols – 2014; IHS*
[2] *Global Computer on Module Market 2015 – 2019, Research and Markets*
[3] *Worldwide Internet of Things Forecast Update, 2016 – 2029, IDC*
[4] *VDE Trend Report 2015 Elektro- und Informationstechnik; Schwerpunkt: Industrie 4.0 Innovationen – Märkte – Nachwuchs*

Tailored Magnetics, Power & EMC Solutions

Besuchen Sie uns auf der electronica

Halle A2
Stand 625

6 Firmen der Acal Gruppe präsentieren auf einem Gemeinschaftsstand das Leistungs- und Produktspektrum ihrer **kundenspezifischen Lösungen.** Von magnetischen Kernen, über Transformatoren, Induktivitäten sowie Stromversorgungen, bis hin zum EMV- und Thermal-Management. Nutzen Sie dieses einmalige Forum, um mit Ingenieuren der Firmen **RSG, Noratel, Acal BFi, Myrra, Flux und *mtc*** Ihre Projektanforderungen zu besprechen.

acal bfi

mtc® an acal group company

we energize electronics! RSG an acal group company

NORATEL

myrra

Acal BFi	Myrra	Micro Tech Components	Noratel	Flux	RSG Electronic Components
www.acalbfi.com	www.myrra.com	www.mtc.de	www.noratel.com	www.flux.dk	www.rsg-electronic.com

Der Assistent im Ohr

Markus Vogt , Director Segment Healthcare EBV Elektronik, im Gespräch mit Nikolaj Hviid, CEO von Bragi, dem Erfinder des weltweit ersten Ohrcomputers „The Dash“.

Beim Münchner Start-up Bragi herrscht Hochbetrieb – Firmenvertreter aus Asien, Mitarbeiter und Lieferanten geben sich in der Büroetage mitten in München die Klinke in die Hand. Aber Nikolaj Hviid, CEO und Gründer von Bragi, macht einen ganz gelassenen Eindruck. Immerhin sind die Entwicklungen von „The Dash“ im Wesentlichen abgeschlossen, die ersten 12.000 Geräte (Stand: Februar 2016) ausgeliefert.

Hviid scheint mit seinem diskreten Assistenten für alle Lebenslagen tatsächlich einen Nerv getroffen zu haben. Vor knapp zwei Jahren erst hat Bragi das bislang finanziell erfolgreichste Kickstarter-Projekt in Europa abgeschlossen.

Seitdem hat sich das junge Unternehmen von einem vielversprechenden Start-up zu einem marktbewegenden Treiber innovativer Technologie entwickelt. Für seine Vision eines im Ohr tragbaren Computers hat der Designer Hviid einiges riskiert: Überzeugt von seiner Idee, verkaufte er seine Anteile an der von ihm mitgegründeten Designagentur – übrigens die größte in Europa – und steckte sein Geld in „The Dash“. Für ihn stand allerdings gar nicht die Elektronik oder der Wille, ein Wearable zu entwickeln, im Vordergrund. Der gebürtige Däne sieht sich vielmehr als jemand, der gesellschaftliche Probleme löst. Nikolaj Hviid hat seine Visionen schon öfters mit Technik und Design realisiert – Bragi ist bereits seine sechste Unternehmensgründung.

„Ein Unternehmen zu starten ist ein Roller Coaster on Steroids“, meint Hviid – aber er scheint die Fahrt zu genießen ...

Wie wird man vom Designer zum Chef eines Elektronik-Start-ups?

In Deutschland sieht man Design unter einem eher künstlerischen Ansatz. In Dänemark versteht man dagegen unter Design die Lösung gesellschaftlicher oder unternehmerischer Probleme. Und genau das habe ich gemacht: Ich wollte nicht unbedingt ein Elektronikunternehmen gründen. Aber ich wollte ein gesellschaftliches Problem lösen – nämlich einen diskreten Computer entwickeln, der den Menschen unterstützen kann. Und diesen Computer konnte ich nur realisieren, wenn ich auch die Elektronik dafür entwickle. Also kam ich nicht drum herum, ein Elektronikunternehmen zu gründen. *(Anmerkung der Redaktion: Bragi wurde in 2013 gegründet, Infos unter www.bragi.com)*

Bilder: Bragi

Mehr als nur Kopfhörer: *„The Dash“ unterstützt den Träger diskret über das Gehör.*

Nikolaj Hviid: *Chef und Gründer des Elektronik-Start-ups Bragi und Erfinder des ersten Ohrcomputers.*

Wie kamen Sie denn überhaupt auf die Idee für „The Dash"?

Die Grundidee war, einen Assistenten zu realisieren, der den Menschen hilft. Damit das aber auch funktioniert, muss die Unterstützung diskret erfolgen, also ohne den Nutzer von seiner Umgebung oder aktuellen Tätigkeit abzulenken. Ein Bildschirm zum Beispiel ist damit ausgeschlossen. Das Gehör ist aber anders – es ist ein paralleles diskretes Interface: Ich höre alles um mich herum gleichzeitig, kann alles auseinanderhalten und meiner Tätigkeit weiter nachgehen. Also war meine erste Idee, dass ich etwas über das Gehör machen muss. Zweite Idee war, dass der Assistent auch verstehen muss, wo ich bin, was ich mache und wie ich darauf reagiere. Ansonsten kann er mir nicht helfen. Also müssen in das Gerät Sensoren integriert werden, die die Umgebung erkennen und meine Reaktion messen können. Mit diesen Informationen kann das Gerät verstehen, was ich als Person mache, und mir dabei helfen. Das nennt man einen kontextuellen Computer. Der nächste Schritt: Da Bewegungen an einem Kabel die Sensordaten stören würden, muss es kabellos funktionieren. Also habe ich als Resultat ein Gerät, das im Ohr sitzt, viele Sensoren hat und keine Kabel benötigt – The Dash.

Welche Anwendungen hatten Sie denn konkret im Sinn?

Gut, wenn ich im Elektrofachmarkt einfach nur einen kontextuellen Computer verkaufen wollte, wäre das nicht sehr erfolgreich. Ich muss also Anwendungen definieren, deren Nutzen der Käufer sofort versteht. Wir alle mögen es, Musik zu hören – also haben wir als eine primäre Anwendung ein Musikwiedergabegerät. Zweite primäre Anwendung ist, dass es als Headset eingesetzt werden kann. Und drittens haben wir es als Fitnessgerät positioniert. Aber der Gedanke dahinter ist immer noch ein kontextueller Computer, der mir hilft.

Was könnten Sie sich dann als „sekundäre" Anwendungen vorstellen?

Da gibt es unzählige Möglichkeiten: Ich könnte damit durch Kopfbewegungen einen Rollstuhl steuern, Feuerwehrleute könnten beim Einsatz überwacht werden und miteinander kommunizieren, oder The Dash setzt automatisch einen Notruf ab, wenn der Träger zum Beispiel einen Schlaganfall erleidet.

Diese Applikationen wollen Sie in Ihrem Unternehmen entwickeln?

Nein, wir verstehen uns als ein Plattformlieferant. Als einen Hersteller von Ohrcomputern oder „Audible Computing".

Gibt es denn schon Firmen, die Apps für „The Dash" entwickeln wollen?

Absolut. Eigentlich sogar schon zu viele: Wir haben fast 7.000 Entwickler, die sich angemeldet haben und gerne etwas für das Produkt entwickeln wollen.

Welche Rolle spielt die Crowdfunding-Kampagne bei der Realisierung von „The Dash"?

Was ich toll finde am Crowdfunding ist, dass nicht irgendein Finanzinvestor ent-

elektromobilität PRAXIS

...von den Rahmenbedingungen zum technischen Fachwissen

...vom Leistungshalbleiter zur Ladeinfrastruktur

Mit Themen aus

Forschung | Entwicklung | Konstruktion | Fertigung

Markt | Politik | Gesellschaft | Umwelt

---> www.elektromobilität-praxis.de

emoPRAXIS
www.elektromobilität-praxis.de

08691

The Dash: *Der Ohrcomputer*

scheidet, ob meine Idee gut oder schlecht ist, sondern hunderttausende von Menschen. Und fast 16.000 Menschen fanden unser Projekt so überzeugend, dass sie dafür bezahlt haben.

Was glauben Sie, ist die Motivation der Funder?

Die Menschen machen es nicht, weil sie mich toll finden oder unbedingt das Produkt haben wollen. Die meisten Menschen wollen das Projekt verfolgen. Sie wollen teilhaben an dem, was wir tun, und uns begleiten auf der Reise bis zum fertigen Produkt.

Die Crowdfunder haben mehr als 3,3 Millionen US-Dollar in Ihr Projekt investiert. Reicht das, um ein neues Unternehmen aufzubauen?

Ganz ehrlich – Crowdfunding dient nicht in erster Linie dazu, Geld zu bekommen. Denn am Ende bleibt davon nicht viel übrig. Erst einmal muss man zehn Prozent Gebühren für Kickstarter und Amazon Payment abziehen. Dann erhalten die Crowdfunder ja das Gerät vergünstigt, so dass, wenn man die Produktionskosten abzieht, nicht mehr viel Gewinn bleibt. Darüber hinaus muss man für die benötigten Fertigungsanlagen zahlen. Bei uns kosteten alleine die Spritzgusswerkzeuge doppelt so viel wie alles, was übriggeblieben ist. Dann kommt noch die Zertifizierung, denn wir wollen ja in die ganze Welt liefern, und die Lieferkosten. Also das, was bei Kickstarter übriggeblieben ist, ist nur ein klitzekleiner Teil von dem tatsächlich benötigten Geld. Kickstarter ist daher für mich keine Finanzierungsplattform. Es ist eine PR-Plattform.

Suchen Sie denn noch Investoren?

Nein, wir haben bereits fantastische Investoren an Bord, die uns unterstützen und mit ihrem Netzwerk helfen. Wir haben letztes Jahr 20 Millionen Euro an Investmentgeld bekommen. Für deutsche Verhältnisse ist das sehr viel.

Ist München ein so investmentfreundliches Gebiet?

Eigentlich nicht. Die Münchner Investoren sind eher glücklich, wenn sie in Immobilien investieren können – was typisch ist für ganz Deutschland. Statt Arbeitsplätze für die Kinder und Enkel zu schaffen, wird lieber in Wohnraum für sie investiert. Mir fehlt hier so ein bisschen die Mentalität der Gründerzeit, wie sie in Deutschland in den 50er Jahren geherrscht hat. Wenn ich irgendwann alt werde und zurückschaue, dann will ich sagen: Ich habe den Menschen einen Platz zum Arbeiten gegeben in einem Unternehmen, das sie toll finden und wo sie die Möglichkeit haben, viel zu lernen. Ich will am Ende nicht sagen, ich habe viele Gebäude. Das wäre für mich furchtbar. Ich wohne übrigens zur Miete, habe keine einzige Immobilie.

In ein Gerät wie The Dash fließt Wissen der unterschiedlichsten Fachrichtungen ein. Wie schafft man es, die Experten aus den verschiedenen Feldern unter einen Hut zu bekommen?

Wir haben eine holokratische Unternehmensstruktur, das heißt, wir haben keine Silos mit den verschiedenen Fähigkeiten, sondern wir bauen querfunktionale Projekte auf. In jedem Projekt sitzen ein Designer, ein Programmierer und ein Hardwareentwickler. Abhängig davon, wo das Projekt gerade steht, werden die Leute einbezogen und wieder herausgenommen. Die Designer verfolgen das Projekt bis zum Schluss und die Softwareleute sind von Anfang an mit dabei.

Welche Hürden hatten Sie denn aus technologischer Sicht zu überwinden?

Da gab es mehrere. Wir mussten das Produkt aus möglichst kleinen Komponenten aufbauen. Mit einem eigens für uns entwickelten Chip wäre das einfacher gewesen – aber das wäre zu teuer, und wir wären bei eventuellen Änderungen nicht mehr flexibel genug. Daher nutzen wir diskrete Komponenten, die bereits existierten. Heute haben wir in The Dash 27 Sensoren – die Integrationsdichte ist der absolute Hammer. Als wir angefangen haben, sagten die meisten Experten, dass das nach dem Stand der Technik so nicht machbar wäre. Insgesamt sind in dem Gerät fünf Weltneuheiten realisiert, die es in der Größe und Komplexität so bisher nicht gegeben hat. Zum Beispiel haben wir ein nur fingernagelgroßes Pulsoximeter integriert – bisher sind das relativ große Kisten, die in Krankenhäusern stehen. Dann ist die Kommunikation zwischen den beiden Ohr-Plugs über eine Manipulation des Magnetfeldes realisiert – heute können wir so Musik und Daten in hoher Qualität übertragen. Insgesamt haben wir eine extrem hohe Integrationsdichte erreicht – in jedem Plug stecken rund 90 Elektronikkomponenten. Wir haben elf verschiedene Lagen und in jeder Lage ist eine Toleranz von maximal 0,01 mm erlaubt. Fertigungstechnisch für uns absolut eine Herausforderung.

Welche Rolle hat EBV bei dem ganzen Projekt gespielt?

EBV hat uns sehr bei der Lösung der Kommunikation zwischen dem linken und rechten Ohr-Plug unterstützt. Sie haben mit uns die Lieferanten von unserer Idee überzeugt. Als Sprachrohr zu den Lieferanten war uns EBV eine sehr große Hilfe, denn auch die Lieferanten mussten erheblich investieren, um die benötigten Komponenten für uns bereitstellen zu können.

Wie sehen Sie die Zukunft für derartige Wearables?

Irgendwann werden wir alle tragbare Computer besitzen – keine Handys, keine Fernseher, sondern stattdessen elektronische Kontaktlinsen im Auge und einen Stöpsel im Ohr als tragbare Computer. Wir werden überall auf dem Körper Sensoren haben. Noch innerhalb unserer Generation werden Industrien und Unternehmen verschwunden sein, die diese Änderungen nicht erkannt haben. Das wird ein Riesenwandel.

Vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte Markus Vogt , Director Segment Healthcare EBV Elektronik

// **BL/AG**

Bragi

FBDI UMWELT- UND KONFORMITÄTSKOMPASS

Fit in Sachen EU-Umweltgesetzen und -Verordnungen

Den einfacheren Umgang mit Umweltdirektiven bietet der bislang einzigartige FBDi Umwelt- und Konformitätskompass allen Unternehmen entlang der Supply Chain, unabhängig von den Branchen. Im Zuge der Produktüberprüfung durch die Marktaufsichtsbehörden liegt das verstärkte Augenmerk auf der Qualitätssicherung durch die Hersteller bzw. Distributoren. Diese übernehmen die volle Produktverantwortung und müssen die Konformitätsbewertung eigenverantwortlich durchführen.

Hierbei bietet der FBDi Umwelt- und Konformitätskompass wertvolle Unterstützung, indem er das Fachwissen des AK Umwelt & Compliance bündelt. Dieser Leitfaden ist in digitaler Version in deutscher und englischer Sprache erhältlich (Kontakt: fbdi@lorenzoni.de).

Auch hier geht es dem FBDi darum, qualitativ hochwertige Informationen zu schaffen, die immer anwendungsorientiert sind, die alle Distributoren gleichermaßen beschäftigen und dieses Wissen der gesamten Organisation zur Verfügung zu stellen.

FBDi

NEUE WEBSEITE

Schnell und nutzerfreundlich

Der komplett überarbeitete Internetauftritt des FBDi Verbands im neuen Design ist im Sommer dieses Jahres online gegangen. Besucher profitieren von einer klaren Struktur, schnellen Orientierung und intuitiven Benutzerführung.

Auf www.fbdi.de informiert der Verband nun deutlich umfangreicher über seine Arbeit: Zu finden sind neue Rubriken, zentrale Daten und die Ziele des FBDi. Unter der neuen Rubrik „Mitglieder“ erzählen die Mitgliedsunternehmen von ihren Beweggründen, im Verband aktiv zu werden.

Zahlreiche Serviceangebote, etwa der Zugang zu Handlungshilfen wie dem FBDi-Kompass, Statistiken und dem FBDi Directory sowie dem Messeführer electronica, stehen außerdem zur Verfügung.

Im neuen internen Bereich erhalten die Mitglieder Informationen zu den Meetings und Arbeitskreisen, darunter Zusammenfassungen wichtiger Beschlüsse, Protokolle, Termine und Ansprechpartner. Verbandsinterne Downloads wie das Gütesiegel des FBDi-Verbands, Statistiken und Studien, Arbeitsdateien und Wissenswertes runden das interne Informationsangebot ab.

Die Webseite wurde auch für mobile Geräte optimiert. // **BL**

FBDi

Das 48-V-Bordnetz ist der erste Schritt zur Elektromobilität

Um die zunehmend schärferen Grenzwerte für den CO_2-Ausstoß zu erreichen, ist der Schritt über das 48-V-Bordnetz unverzichtbar. Was bedeutet diese Transformation für die elektronischen Bauteile?

ANDREAS MANGLER *

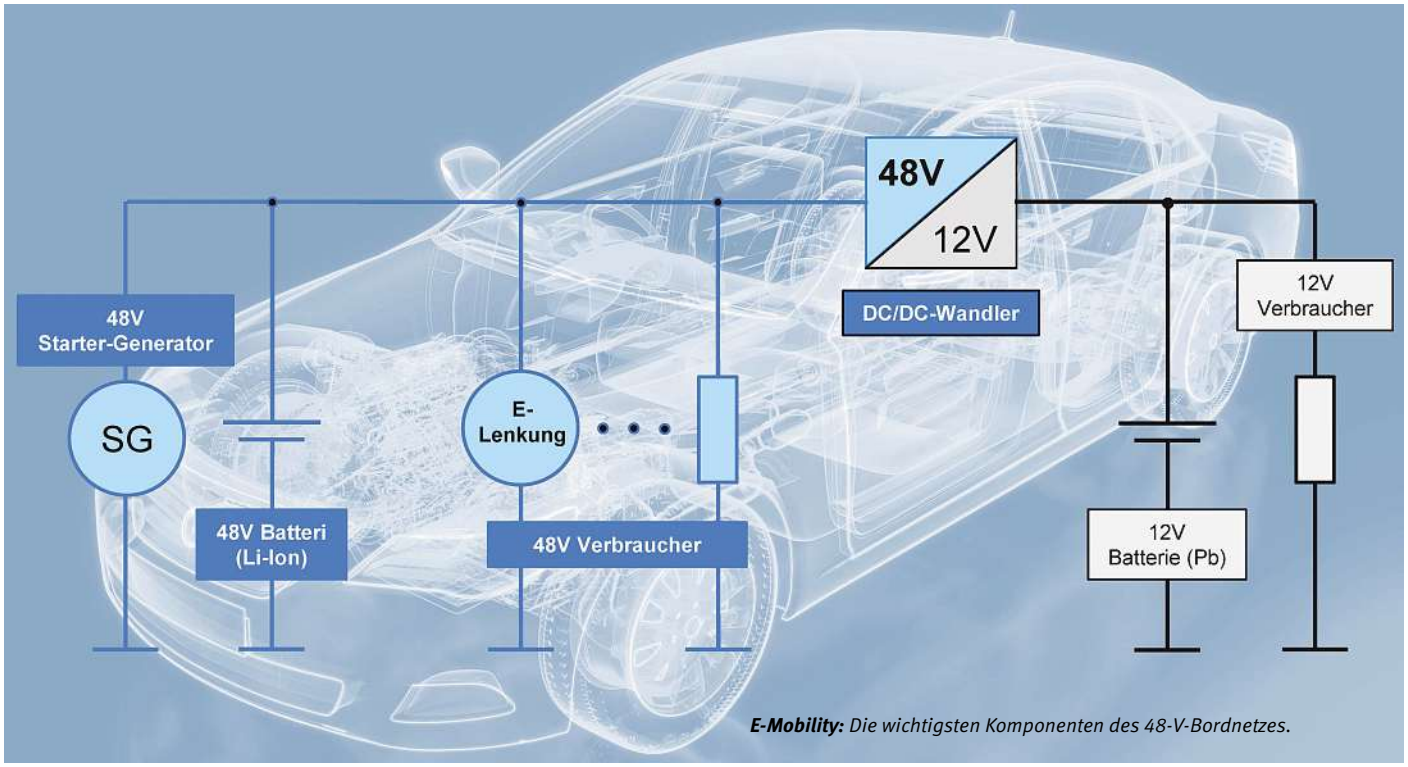


Bild: Rutronik

E-Mobility: *Die wichtigsten Komponenten des 48-V-Bordnetzes.*

Der Abgasskandal hat es deutlich gezeigt: Die aktuellen CO_2-Grenzwerte sind mit Verbrennungsmotoren praktisch nicht zu erreichen. Viele Länder verschärfen ihre Anforderungen in den nächsten Jahren noch (siehe Kasten). Als Zwischenschritt zur Elektromobilität bieten leistungsstarke Hybridantriebe in unterschiedlichen Topologien und Konfigurationen definierte Lösungen. Die Mildhybridvarianten mit Starter/Motor/Generator-Funktionen sind hierbei ein wichtiger Schritt zur Elektrifizierung des Antriebstrangs. Eine der Grundvoraussetzungen hierfür ist das 48-V-Bordnetz. Denn das 12-V-Netz allein würde sehr hohe Ströme erfordern. Zudem kann es den stetig steigenden Bedarf von immer mehr Verbrauchern nicht mehr sinnvoll decken.

Um die bislang eingesetzten Komponenten mit geringem Stromverbrauch weiter nutzen zu können, behalten viele Hersteller das 12-V-Bordnetz vorerst bei, zumal es nicht zielführend ist, alle Steuergeräte und Verbraucher im höheren Spannungsbereich zu betreiben. So werden laut VDA 2020 rund vier Millionen Fahrzeuge über ein 48-V-Teilbordnetz verfügen. 2026 werden es rund zehn Millionen sein, das ist etwa jedes zehnte Fahrzeug weltweit. Hierfür ist eine komplette Architekturänderung der Bordnetze im Fahrzeug notwendig. Denn durch die um den Faktor vier höhere Spannung müssen bzw. können die Ströme bei gleichbleibender Leistung reduziert werden.

Die Hauptanforderung liegt in der optimalen Integration des Elektromotors in die Fahrzeugtopologie, so dass dieser auch in den Generatorbetrieb wechseln kann. Dies ermöglicht die Rekuperation der Bremsenergie, d.h. die Rückspeisung der Verlustleistung beim Bremsen in die Batterie und damit das emissionsfreie Segeln (sailing/coasting). Dabei wird das Fahrzeug im Freilaufbetrieb mit der rekuperierten Energie aus der Batterie auf seiner Geschwindigkeit gehalten. Auch das rein elektrische Ein- und Ausparken sowie ein CO_2-neutraler E-Boost (elektrischer Kompressor) ist damit möglich. Darüber hinaus legt das 48-V-Teilbordnetz die Basis für weitere Innovationen, ohne dass Hersteller hierfür auf größere Motoren zurückgreifen müs-

*** Andreas Mangler**
... Director Strategic Marketing & Communications und Member of the Extended Executive Board bei Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH

sen. Das unterstützt auch das kontinuierliche Downsizing der Motoren, das dringend notwendig ist.

Mildhybrid – der Einstig in die Hybridtechnik

Das 48-V-Teilbordnetz in derartigen Mildhybrid-Modellen ist als Einstieg in die Hybrid-Technik zu betrachten und damit als erster Schritt in Richtung der „echten" Elektrifizierung ganzer Fahrzeugreihen als Vollhybride.

Im Gegensatz zu Vollhybrid-Modellen, die mit deutlich höherer Spannung von bis zu 360 V fahren, sind Mildhybride ohne Ladefunktion aufgebaut. Da beide Antriebsstränge nicht vollständig entkoppelt sind, erlauben sie kein rein elektrisches Fahren, sondern lediglich das Segeln, eine Start-Stopp-Automatik und ein sanftes Anfahren. Doch alleine das Segeln reduziert den CO_2-Ausstoß je nach Messrichtlinie und Fahrstil um bis zu 12 %.

Mit der Entscheidung für ein 48-V-Teilbordnetz ergeben sich folgende fixe Spezifikationen für den OEM, die Zulieferer und die Elektronik.

Rekuperation und Gewichtsreduzierung

Bei der Rekuperation wird Energie zwischen 3 kW und 12 kW gewonnen – für 12 kW wären das bei 12 V ganze 1.000 A. Im 48-V-Bordnetz reduziert sich das auf ein Viertel, d.h. maximal 250 A. Die höhere Spannung erfordert jedoch ein größeres Augenmerk auf die Sicherheitsanforderungen. Um die Niederspannungsrichtlinie zu erfüllen, müssen Spannungsspitzen von über 60 V vermieden werden. Für die sichere Funktion der Schaltung gilt es, den optimalen Arbeitsbereich zu definieren und Sicherheitsmaßnahmen für den Über- und Unterspannungsschutz umzusetzen.

Die Rekuperationsleistung hängt unter anderem von der Größe des Motors ab: Mit der Anzahl der Zylinder steigen die Schleppverluste, die Rekuperationsleistung nimmt ab. Deshalb empfiehlt sich für kleinere Motoren eine feste Koppelung von mechanischem Motor und Starter-Generator. Für größere Motoren ist eine separierte, aktiv entkoppelbare Verbindung sinnvoll, so dass sich die Bremsenergie in die Batterie zurückspeisen lässt.

Dank geringerer Ströme im 48-V-Netz lassen sich Kabel mit deutlich kleineren Querschnitten verwenden. So sinkt das Fahrzeuggewicht um bis zu 10 kg, was ebenfalls zur CO_2-Reduzierung beiträgt. Zudem lassen sich mechanische Komponenten, z.B. die Lenkung, durch elektrische – d.h. kleinere und leichtere – ersetzen.

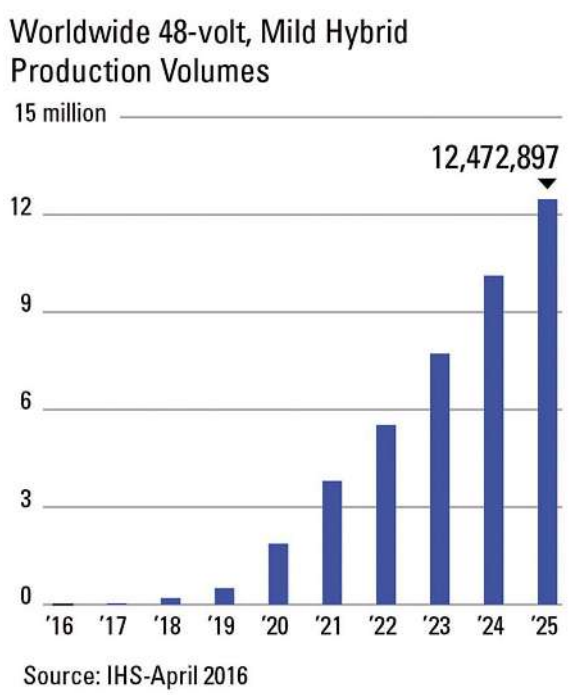
Für die Integration in das 48-V-Teilbordnetz sind im ersten Schritt vor allem Großverbraucher prädestiniert, wie PTC (Positive Temperature Coefficient)-Zuheizer, Sitz- oder Frontscheiben-Heizung sowie die Klimaanlage. Mittelfristig werden weitere hinzu kommen, wie die elektrische Lenkung, Fahrwerksstabilisierung, Audio-Endstufen und LED-Beleuchtungen, die sich dann mit höheren Spannungen betreiben lassen. Auf längere Sicht werden auch die kleineren Verbraucher folgen.

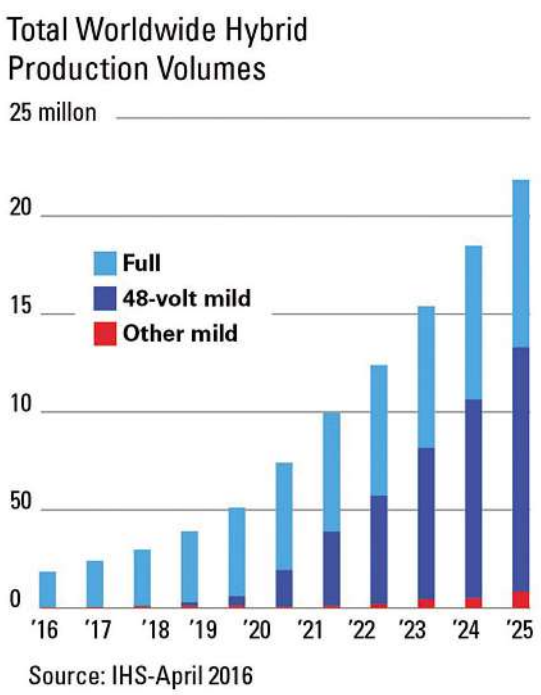
Dabei verbindet sich das Nützliche mit dem Angenehmen, denn häufig erhöht sich gleichzeitig der Fahrkomfort. Wird z.B. die Front- und Heckscheibenheizung mit höherer Leistung von 1,5 kW bei 48 V betrieben, muss der Lüfter nur noch mit geringerer Drehzahl laufen. Der PTC-Zuheizer im 48-V-Netz steht auch im Leerlauf bzw. sofort nach dem Motorstart mit voller Leistung zur Verfügung. So kann er den Innenraum, Motor und Getriebe erwärmen, bevor der Motor warm wird. Dies ist bei Hybridfahrzeugen umso wichtiger, da der Elektromotor praktisch keine Abwärme erzeugt.

Im Rahmen der Motor-Start-Stopp-Automatik ermöglicht das 48-V-Netz zudem ein schnelles, ruckfreies Anfahren ohne Verbrennungsmotor, etwa im „Stop-and-Go"-Verkehr. Wird der Kompressor für die Klimaanlage an das 48-V-Netz angeschlossen, können PTC-Heizung, Lüftung und Gebläse sowie eine Kontaktheizung auch während eines MSA-Stopps bis zu ca. drei Minuten weiterlaufen.

Zentrale Komponenten im 48-V-Bordnetz

Zentrale Komponenten im 48-V-Bordnetz sind der Start-Stopp-Generator, die Batterie – aktuell in Lithium-Ionen-Technologie – sowie die elektrische Lenkung und Heizungen. Für alle entsprechenden Steuergeräte ist ein neues Design notwendig, damit sie die geän-





Weltweites Produktionsvolumen: *Bereits im Jahr 2025 werden mehr als die Hälfte aller Hybridfahrzeuge Mildhybrid-Modelle sein – und rund 95 % der Mildhybride wird ein 48-V-Bordnetz haben.*

Bild: Delphi

Grenzwerte für den CO_2 Ausstoß für Fahrzeugflotten der Hersteller

Europa (NEDC)
2015: 130g/km
2021: 95g/km (Diesel: 3,6l/100km, Otto: 4,1l/100km)
2025: 75g/km (Prognose)
Strafe bei Überschreitung ab 2019: 95 Euro pro g/km
USA (Greenhouse-Gas)
2016: 156g/km
2025: 102g/km
Strafe bei Überschreitung: Zulassungsverbot
China (NEDC)
2016: 164g/km (in Diskussion)
2020: 119g/km (in Diskussion)
Japan (JC08):
2015: 146g/km
2020: 117g/km (Prognose)

derten Anforderungen bei höheren Spannungen erfüllen.

Der Starter-Generator und die Leistungselektronik können mit einer Claw-Pole-Maschine oder einer Synchronen Maschine umgesetzt werden. Die Claw-Pole-Variante ist dem 12-V-Standard näher, ermöglicht eine kostengünstige Massenproduktion und eine einfache Integration in neue Fahrzeuge. Allerdings wirkt sich der Keilriemen negativ auf die Drehmomentübertragung aus, das Schleifringsystem hat eine begrenzte Lebensdauer. Bei der Synchronen Maschine sorgt der Permanentmagnet für höchste Leistungsdichte. Da es hier keinen Schleifring gibt, ist sie praktisch wartungsfrei. Nachteilig sind die höheren Kosten, die aufwändigere Integration und der Bedarf an Seltenen Erden.

Das Batterie-System umfasst die Batteriezellen selbst, eine Kühlung, die spezifische Gehäuse- und Stack-Struktur, das Cell Balancing sowie ein aufwändiges Batteriemanagement. Letzteres gewährleistet mit verschiedenen Diagnosefunktionen wie Temperaturüberwachung, Über- und Unterspannungs- sowie Strom-Überwachung, dass die Batteriezellen ihren sicheren Arbeitsbereich nicht verlassen. Dabei gilt es eine ganze Reihe an Designzielen zu berücksichtigen, allen voran ein schnelles Laden bei 12 kW, eine hohe Energiedichte, die Erfüllung von Crash-Anforderungen sowie ein lange Lebensdauer bei möglichst geringen Kosten. Li-Ionen-Batterien erfüllen die meisten dieser Anforderungen, zylindrische Zellen haben zudem den Vorteil, dass es sich um kostengünstige Standardgrößen handelt, die sich im Stack parallel und in Reihen schalten lassen. Eine zusätzliche Herausforderung liegt in der State-of-Health (S-o-H) Bestimmung der Batteriezellen. Aktuell werden Batteriemanagementsysteme eingesetzt, die die Lade- und Entladevorgänge strikt mitprotokollieren und somit mittels aufwändiger Coulomb-Zählung riesige Datenmengen sammeln, um letztendlich Rückschlüsse auf den Zustand der Batterie zu ziehen. Die Messung von komplexen Impedanzen unter Realbedingungen und damit Aussagen über den S-o-H der Batterie zu treffen, ist bislang weder kostengünstig noch serienreif realisierbar. Deshalb treibt Rutronik gemeinsam mit führenden Hoch-

schulen genau in diesem Themengebiet der Batteriemanagementsysteme die Entwicklungen und Forschungen aktiv voran.

Eine Kernkomponente im 48-V-Teilbordnetz ist auch der bidirektionale DC/DC-Wandler, der beide Netze verbindet. Typischerweise bietet dieser 3 kW Leistung mit Spitzen bis zu 3,5 kW für 2 s und ist passiv gekühlt mit einer Effizienz von mindestens 96 %.

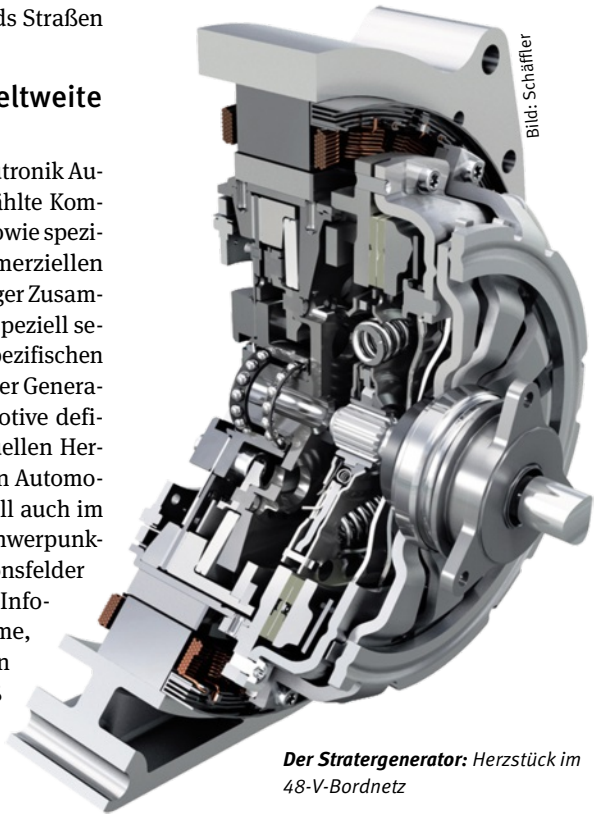
Verschiedene OEM-Zulieferer bieten bereits Komponenten, Steuergräte und periphere Lösungen an, welche die neuen Anforderungen des 48-V-Bordnetzes erfüllen. Konkrete Lösungen der Tier-1-Zulieferer, z.B. zur Unterstützung der Antriebsstränge, sind serienreif entwickelt und stehen für den Serieneinsatz bereit.

Da sich bislang jedoch weder Mild- noch Vollhybrid-Fahrzeuge in der Breite auf der Straße finden, ist das Segment für die Baulemente-Distribution monetär relativ uninteressant – noch. Denn um die CO_2-Regularien zu erfüllen, gibt es keine Alternative. Weiteren Vorschub leistet die Politik mit ihrem Förderprogramm Elektromobilität. Über die E-Auto-Förderung, die auch Hybrid-Modelle umfasst, Steueranreize und den Ausbau von Ladestellen sollen bis 2020 eine halbe Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren.

Rutronik Automotive: Weltweite Kundenunterstützung

Um dies zu realisieren, bietet Rutronik Automotive seinen Kunden ausgewählte Komponenten selektierter Hersteller sowie spezifischen technischen und kommerziellen Support auf globaler Ebene. In enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit speziell selektierten Herstellern und deren spezifischen Automotive-Komponenten neuester Generation unterstützt Rutronik Automotive definierte Fokuskunden bei den aktuellen Herausforderungen in den vielfältigen Automotive-Anwendungsgebieten, speziell auch im Bereich der e-Mobility. Weitere Schwerpunkte der Aktivitäten und Applikationsfelder sind Car-to-Car-Communication, Infotainment, Fahrer-Assistenzsysteme, Lighting sowie die stetig steigenden Sicherheitsanforderungen gemäß ISO 26262, zu denen auch die Bordnetz-Applikationen gehören. // CL/AG

Rutronik



Der Stratergenerator: *Herzstück im 48-V-Bordnetz*

AVNET® Silica

Simplifies innovations.

www.avnet-silica.com

Glas Expertise für eine moderne Mensch-Maschine-Schnittstelle

Bei der Integration von Display und PCAP-Touch trifft man auf neue Begriffe und viele technische Möglichkeiten. Was ist was? Welche Features machen Sinn? Und wo liegen die Stolperfallen?

MANUEL KRAUSE *

Wie so oft im Leben, hat man auch beim Einsatz von Glas die Qual der Wahl. Müssen es Marken wie Gorilla, Xensation oder Dragontrail sein, die für ihre Kratz- und Bruchfestigkeit bekannt sind? Was ist der Unterschied zu herkömmlichem Glas?

Auf die Auswahl des Glases kommt es an

Aluminiumsilikat-Glas der zuvor genannten Marken gibt es vorwiegend in Materialstärken kleiner 2 Millimeter. Klassisches Kalknatron-Glas ist problemlos in Stärken über 2 Millimeter erhältlich und ist zudem preisgünstiger. Damit Aluminiumsilikat-Glas seine gewünschten Eigenschaften erhält, muss es vorgespannt werden; ein Prozess, der umgangssprachlich „Härten“ genannt wird. Beim Vorspannen findet durch das Eintauchen in eine Salzschmelze ein Ionenaustausch statt, der im Glas eine Druckspannung bewirkt. Aufgrund dieser Spannung ist das Glas bruchfester. Die Kombination aus geringer Materialstärke bei gleichzeitig hoher Biegefestigkeit macht es zu einem attraktiven Produkt für den Konsumermarkt.

Viele fragen sich jedoch, ob es für den „kleinen“ Geldbeutel eine Alternative gibt? Ja, die gibt es. Klassisches Kalknatron-Glas lässt sich ebenfalls vorspannen. Dadurch erhält es eine bis zu 5-fach höhere Bruch- und Biegefestigkeit und kommt somit schon recht nahe an die Eigenschaften der Aluminiumsilkat-Gläser heran. Abhängig von der Materialstärke und Anwendung kann man sich zwischen thermischem und chemischem Vorspannen entscheiden. Der Unterschied liegt vor allem in Bruchbild (scharfkantige Splitter vs. feine Krümel).

*** Manuel Krause**
... ist Produkt Manager bei GLYN GmbH & Co. KG

Bild: © Sergey Nivens/Fotolia.com

Vom Hardware-Entwickler zum Glasspezialisten: *Technologie-Partner wie GLYN begleiten Entwickler auf dieser spannenden Reise und bieten eine umfangreiche Beratung.*

Die richtige Oberflächenbehandlung

Auf die Auswahl des geeigneten Glases folgt die Frage nach der Oberflächenbehandlung. Brillenträger kennen die sogenannte interferenzoptische Entspiegelung (oder AR, für Anti-Reflexion). Dabei werden hauchdünne AR-Schichten auf die Glasoberfläche aufgetragen. Ein leichter Grün- bzw. Lilastich verrät, dass das Glas behandelt worden ist. Das Ergebnis überzeugt: Reflexionen werden deutlich vermindert. Als Nachteil wirken Fingerabdrücke auf AR-Gläsern wesentlich störender, da sie das Licht erkennbar brechen und damit den AR-Effekt aushebeln. Darüber hinaus können AR-Schichten durch mechanische Einwirkungen (z.B. Reibung) abgetragen werden. Es gibt jedoch Hersteller, die auch hierfür eine Lösung haben.

Kunden setzen mehrheitlich auf die sogenannte Anti-Glare-Oberfläche (kurz: AG). Hierbei wird die Glasoberfläche angeätzt, wodurch mikrofeine „Krater“ entstehen. Diese „Krater“ verursachen eine Streuung des eintreffenden Lichts. Das Resultat ist, dass Reflektionen nicht mehr als konturenreich wahrgenommen werden, sondern diffus wirken. Diese Art der Entspiegelung ist besonders für Bereiche mit durchschnittlich heller Beleuchtung interessant. Störende Reflexionen, wie beispielsweise Deckenbeleuchtungen, Gegenstände und das eigene Spiegelbild, lenken dadurch nicht mehr vom Displayinhalt ab. Ob der Outdoor-Einsatz mit direkter Sonneneinstrahlung möglich ist, muss getestet werden. Da AG das einfallende Licht auf der Glasoberfläche streut, besteht die Gefahr, dass der Displayinhalt über-

strahlt und damit unlesbar wird. Ein klarer Vorteil von AG ist die Haptik. Dank der geätzten Oberfläche fühlt sich die Touch-Bedienung angenehm an. Zudem haften Verschmutzungen nicht so leicht am Glas. Das sorgt für ein sauberes Erscheinungsbild, was nicht zu unterschätzen ist – schließlich handelt es sich beim Display um das „Gesicht" der Applikation. Wie oft versucht man im Alltag sein Smartphone von unansehnlichen Fingerabdrücken zu befreien? Für eine professionelle Anwendung ist das sicherlich keine Option.

Die Verbindung von Display und Dekorscheibe

Was beim Automobilhersteller das Verheiraten von Karosserie und Motor ist, nennt man beim Display „Optical-Bonding". Hier gehen Display und Dekorscheibe eine Verbindung fürs Leben ein. Genau dabei gilt es einiges zu beachten, schließlich besteht die Gefahr, dass aus „edlen" Bauteilen später „Edelschrott" wird.

Nachfolgend eine Übersicht der einzelnen Prozessschritte, die die beim Optical-Bonding erforderliche Sorgfalt verdeutlicht:

- Wareneingangstest von Display und Touch (Funktionsprüfung)
- Pixelfehler-Kontrolle
- Qualitätskontrolle der Glasscheibe
- Reinigung der Bauteile (Reinraum)
- Ausrichten von Display u. Dekorscheibe
- Bonding-Prozess (ohne Lufteinschlüsse)
- Aushärten des Klebers
- Warenausgangstest (Kosmetik, Funktion)
- Geeignete Verpackung für Glas

Wenn dieser Prozess nachträglich in Europa durchgeführt wird, entstehen im Vergleich zu einer Fertigung in Asien natürlich zusätzliche Kosten. Dafür liegen die Stärken eines europäischen Unternehmens in der Flexibilität und der geringeren Mindestbestellmenge. Außerdem besitzen hiesige Glasverarbeiter bestimmtes Knowhow, das man in Asien noch eher selten findet.

Was spricht für Optical-Bonding?

Vorab sei gesagt, dass ein häufiges Argument gegen Optical-Bonding der Kostenfaktor ist. Zugegeben, nicht jedes Budget erlaubt Entwicklern die technologisch beste Lösung umzusetzen. Bevor man Optical-Bonding vollständig ausschließt, sollte man die Vorteile allerdings genau kennen. Auf den Punkt gebracht, bietet Optical-Bonding vier Hauptvorteile:

Stabilität: Bei der herkömmlichen Assemblierung (z.B. mit doppelseitigem Klebeband) existiert zwischen Touch-Sensor und Dekorscheibe ein Luftspalt. Dadurch kann die Frontscheibe durchgedrückt werden und es kommt zu unerwünschten Farbeffekten und Verformungen. Darüber hinaus ist die Bruchgefahr höher. Beim Optical-Bonding entsteht durch das vollflächige Verkleben ein fester Verbund, der die Verwindungssteifigkeit der Baugruppe erhöht. Sollte das Glas einmal brechen, hält die Klebstoffschicht einen Großteil der Scherben fest.

Schutz vor Fremdkörpern: In Zwischenräume können Fremdpartikel eindringen und somit in das Sichtfeld gelangen. Fasern vom Verpackungsmaterial und auch Staub lagern sich hier gerne ab. Optical-Bonding verhindert dies und bietet auch gegen Kondensation einen 100%igen Schutz.

Minderung von Reflexionen: An zwei Glasoberflächen – zum Beispiel Dekorglasunterseite zu PCAP-Oberseite – werden 8 % des einfallenden Lichts reflektiert. Diese Reflexionen verschlechtern die Ablesbarkeit des Displays dramatisch. Optical-Bonding reduziert dieses Phänomen und steigert den Kontrast der Anzeigeeinheit.

Touch-Performance: PCAP-Sensoren sind darauf angewiesen, dass der Finger möglichst nah an die Sensorebene herankommt. Je größer der Luftspalt zwischen Dekorglas und Sensorebene ist, desto schlechter ist die Performance des Touch-Sensors. Glas hat einen ε-Wert von ~8 und stellt für das elektrische Feld somit kein allzu großes Hindernis dar. Mit einem ε-Wert von ~1 isoliert Luft um das acht-fache. Ein 0,3 mm Luftspalt hat denselben isolierenden Effekt wie eine 2 – 3 mm dicke Glasscheibe. Flüssige Gestensteuerung, schnelle „Double-Taps" und Störunempfindlichkeit sind mit Luftspalt schwieriger zu erzielen. Der beim Optical-Bonding verwendete Klebstoff verhält sich nach dem Aushärten ähnlich wie Glas. Das sorgt für eine bestmögliche Funktion des PCAP-Sensors.

Herausforderung innovativer HMI-Schnittstellen

Die hier angesprochenen Punkte verdeutlichen eins: Wer vor hat Display, Touch und Glas miteinander zu verheiraten, sollte sich mit den einzelnen Komponenten und jedem Prozessschritt gut auskennen. Es gibt noch eine Vielzahl weiterer Themen, wie z.B. Kantenbearbeitung, Siebdruck und Montage. Für Entwickler eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten innovative HMI-Konzepte und elegante Designs umzusetzen. // **BL/AG**

GLYN

PRAXIS WERT

Was bietet Optical Bonding?

Ein Hauptargument gegen Optical-Bonding ist der Kostenfaktor, bietet aber 4 Hauptvorteile gegenüber anderen technologischen Lösungen.

Die 4 Hauptvorteile

Durch das vollflächige Verkleben entsteht ein fester Verbund, der eine hohe mechanische Stabilität, 100%-igen Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit, Minderung von Reflektionen sowie die maximale Performance des PCAP-Sensors bietet.

Bild: GLYN

Optical Bonding: *Display und Dekorscheibe gehen eine Verbindungs fürs Leben ein*

Passgenaue LED-Lichtlösungen

LED-Beleuchtungssysteme erobern den Lighting-Markt. Damit rücken energiesparende LED-Netzteile, smarte Kühllösungen und neue Richtlinien verstärkt in den Fokus.

BERT SCHUKAT *

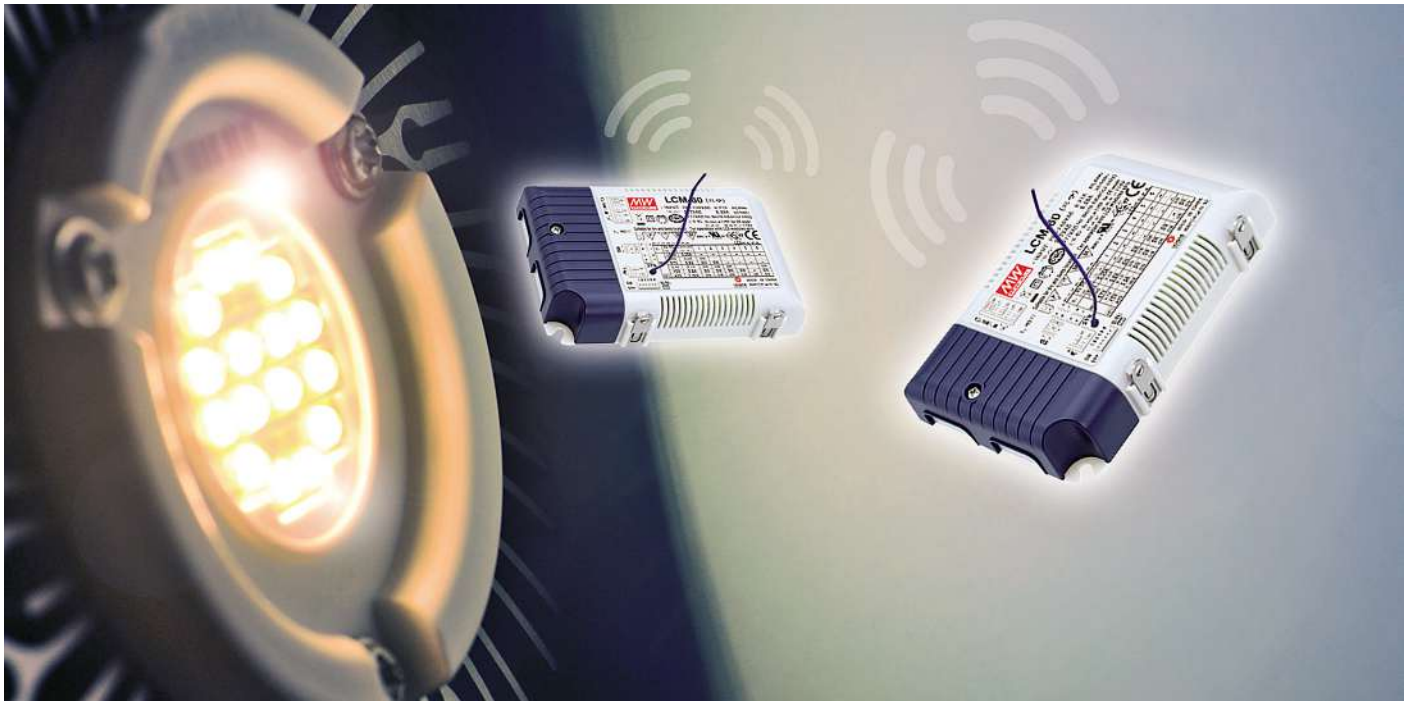


Bild: Schukat

Bild 1: *Mithilfe eines modernen LED-Netzteils lässt sich die Energieeffizienz von LEDs noch verstärken.*

Unzählige neue Anwendungen ergeben sich durch die LED-Beleuchtung. Indem künstliches Licht die Lichtfarben der Sonne über den Tagesverlauf imitieren kann, lässt es sich beispielsweise auf den Biorhythmus des Menschen abstimmen – und führt zu höhere Konzentrationsfähigkeit am Arbeitsplatz oder zu einem verstärkten Wohlbefinden im privaten Heim. Dieses sogenannte Human Centric Lighting (HCL), also der Anpassung der Beleuchtung an die Bedürfnisse des Anwenders, zählte bereits auf der light+building Messe zu den großen Branchenthemen 2016. Aber auch die punktuelle LED-Beleuchtung ist heute nicht mehr wegzudenken.

*** Bert Schukat**
... ist Geschäftsführer der Schukat electronic Vertriebs GmbH

Intelligente Lichtmanagement-Systeme

Für eine intelligente Beleuchtung stehen unterschiedliche Systeme auf dem Markt zur Verfügung. Bestehen Zweifel, welche Lösung am besten zur jeweiligen Anwendung passt, sind Distributoren eine gute Anlaufstelle für die kundenspezifische Beratung. Beispielsweise bietet das reine Lichtmanagementsystem Dali eine einfache Datenstruktur ohne große Anforderungen an Leitungsführung oder Verdrahtung. Allerdings begrenzt die maximale Anzahl von 64 Betriebsgeräten pro Schnittstellenlinie die Möglichkeiten. Höhere Flexibilität bei niedrigeren Kosten bringen Lösungen, bei denen sich die Netzteile in einer Master-Slave-Topologie schalten lassen. Dadurch kann jeder Dali-Master über eine integrierte analoge Schnittstelle weitere Dali- sowie Nicht-Dali-Netzteile steuern. Auch in ein komplexes Gebäudemanagementsystem, z.B. ein KNX-System, lässt sich eine Dali-Installation integrieren.

Andere Vorteile bieten Funklösungen wie EnOcean oder ZigBee: Die EnOcean-Taster und -Sensoren benötigen z.B. keine externen Stromquellen, denn der Tastendruck eines Piezos erzeugt genügend Energie zur sicheren Übertragung der erforderlichen Daten an den Empfänger. Da EnOcean-Lichtsensoren Energie aus integrierten Solarzellen generieren, entfällt der Batteriewechsel an den Komponenten. Besonders vorteilhaft ist die Steuerung der Beleuchtung mit ZigBee-Installation

per Smartphone oder Tablet – ein Trend, der im Hinblick auf die Hausautomation immer stärker an Bedeutung gewinnt.

Moderne Netzteile und neue Richtlinien

Die Energieeffizienz von LEDs lässt sich durch die Verwendung eines modernen LED-Netzteils noch verstärken. Neben dem geringen Stand-by-Verbrauch spart dieses auch im aktiven Betrieb Energie, indem es z.B. durch angeschlossene Präsenz- oder Lichtsensoren nur so viel Licht wie nötig erzeugt. Zusätzlich kann der Verbrauch durch die Anpassung des Netzteils an die Last reduziert werden. So erreichen neueste Schaltnetzteile je nach Leistung einen Wirkungsgrad um die 90 %. Bereits ein Unterschied von ein bis zwei Prozent, etwa ein Wirkungsgrad von 92 %, bewirkt eine Verringerung der Verlustleistung und so eine Eigenerwärmung um mehr als 20 %.

Energieeffiziente Netzteile verlangt die seit 2012 gültige Ökodesignrichtlinie 2009/125/EG, die zum September 2016 verschärft wurde. Sie regelt die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte, also u.a. den Standby-Verbrauch von LED-Netzteilen. Insbesondere bei smarten Systemen rückt der Standby-Verbrauch verstärkt in den Fokus, da die Netzteile permanent mit dem Versorgungsnetz verbunden sind. Galt bisher ein Grenzwert von kleiner 1 Watt, wurde dieser im Herbst 2016 auf kleiner 0,5 Watt gesenkt (bei LED-Netzteilen mit weniger als 250 Watt Leistung).

Zu beachten sind seit April 2016 zwei weitere neue Richtlinien für LED-Netzteile: Nach der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU müssen LED-Netzteile die allgemeinen Sicherheitsanforderungen an Geräte für Lampen nach EN61347-1 sowie die besonderen Anforderungen an Betriebsgeräte für LED-Module nach EN61347-2-13 erfüllen. Die EMV-Richtlinie 2014/30/EU legt die Verantwortlichkeit von Herstellern und Inverkehrbringern betroffener Produkte in Bezug auf deren elektromagnetische Verträglichkeit fest. Demnach müssen LED-Netzteile den Richtlinien für Funkentstörung (EN55015), Dämpfung der Oberschwingungen (EN61000-3-2), Spannungsschwankungen und Flicker (EN61000-3-3) sowie EMV-Störfestigkeit (EN61547 und EN61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -8, -11) entsprechen.

Distributoren bieten Fachkundige Unterstützung

Wer von diesen Direktiven überfordert ist, findet bei Distributoren professionellen Support. Sie sind mit den gesetzlichen Vorschriften vertraut und durch ihre enge Zusammenarbeit mit den Herstellern in punkto neueste Produkte gut geschult und aufgestellt. Ob schnell verfügbare Standardkomponenten oder Design-In-Lösungen – Kunden erhalten beim Distributor die für ihre Beleuchtungslösung notwendigen Komponenten und darüber hinaus fachkundige Unterstützung bei der Auswahl aus den umfangreichen LED-Produktprogrammen.

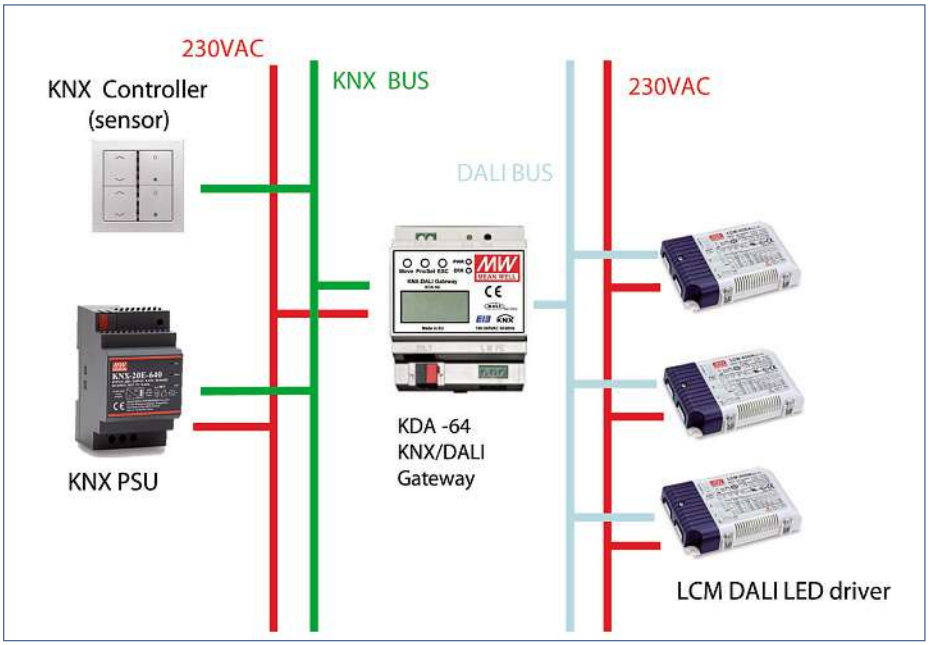


Bild: Mean Well

Bild 2: *Dali-Installationen können auch in ein komplexes Gebäudemanagementsystem, z.B. ein KNX-System eingebunden werden. EnOcean-kompatibel sind die Mean Well-Serien LCM und PWN.*

Viele Distributoren sind in den letzten Jahren auf den LED-Trend aufgesprungen und haben ihr Portfolio ausgebaut. Dazu zählt zum Beispiel Schukat, bei dem die LED-Produkte in 2015 bereits 9,5 Prozent des Gesamtumsatzes und einen Anteil von etwa 1/3 des Umsatzes mit Schaltnetzteilen ausmachten. Zusätzlich zu den reinen Produkten bietet der Distributor ein spezielles LED-Lighting-Programm für alle Anwender, die sich ihre Beleuchtungslösung selbst zusammenstellen möchten. Denn die korrekte Auswahl und Berechnung des Kühlkörpers stellt für viele Entwickler eine Herausforderung dar. Eine ausreichend dimensionierte Kühlung ist jedoch besonders wichtig, um die volle Lebensdauer der LEDs zu gewährleisten. Schließlich wandeln diese nicht ihre gesamte elektrische Energie in Lichtleistung um, sondern rund 70 % davon wird zu Wärme. Dazu kommt, dass sich die Kühlkörper nicht nur im Material, sondern auch im Design und der aktiven oder passiven Art der Kühlung unterscheiden. Hier ist Expertise dringend notwendig, damit eine intelligente LED-Lichtlösung tatsächlich umgesetzt werden kann. Weitere Vorteile der Distribution sind die schnelle Verfügbarkeit aller notwendigen Komponenten wie Netzteil, Chip-on-Board-LEDs (COB) und Kühlkörper, und dank kurzer Wege zu den Herstellern vereinfachte Design-In-Möglichkeiten.

Als eine der hervorragenden Zukunftstechnologien verändert die LED den Lichtmarkt nachhaltig. Die intelligente Lichtsteuerung gilt als Treiber für das Wachstum mit LED-Lampen, dem Statista für 2020 ein Marktvolumen von 14 Mrd. Euro prognostiziert. Technisch versierte Distributoren haben sich auf neue Projekte und Geschäftsmöglichkeiten bereits eingestellt. Hier sind Kunden, die sich für die Zukunft gut aufstellen und das volle Potenzial von intelligenten LED-Lichtlösungen ausschöpfen möchten, gut aufgehoben. // **BL/AG**

Bild: MechaTronix

Bild 3: *Die Auswahl des passenden Kühlkörperst spielt bei der Realisierung einer LED-Lichtlösung eine entscheidende Rolle.*

GF Schukat

Effiziente Beleuchtung dank moderner Leiterplattenklemmen

Immer häufiger verdrängen moderne LEDs konventionelle Leuchten mit Leuchtstofflampen. Dieser Trend führt zu neuen Anforderungen an die Anschlusstechnik und verändert die internationalen Märkte.

MICHAEL KUJAT* UND PATRICK SCHIRRMACHER **

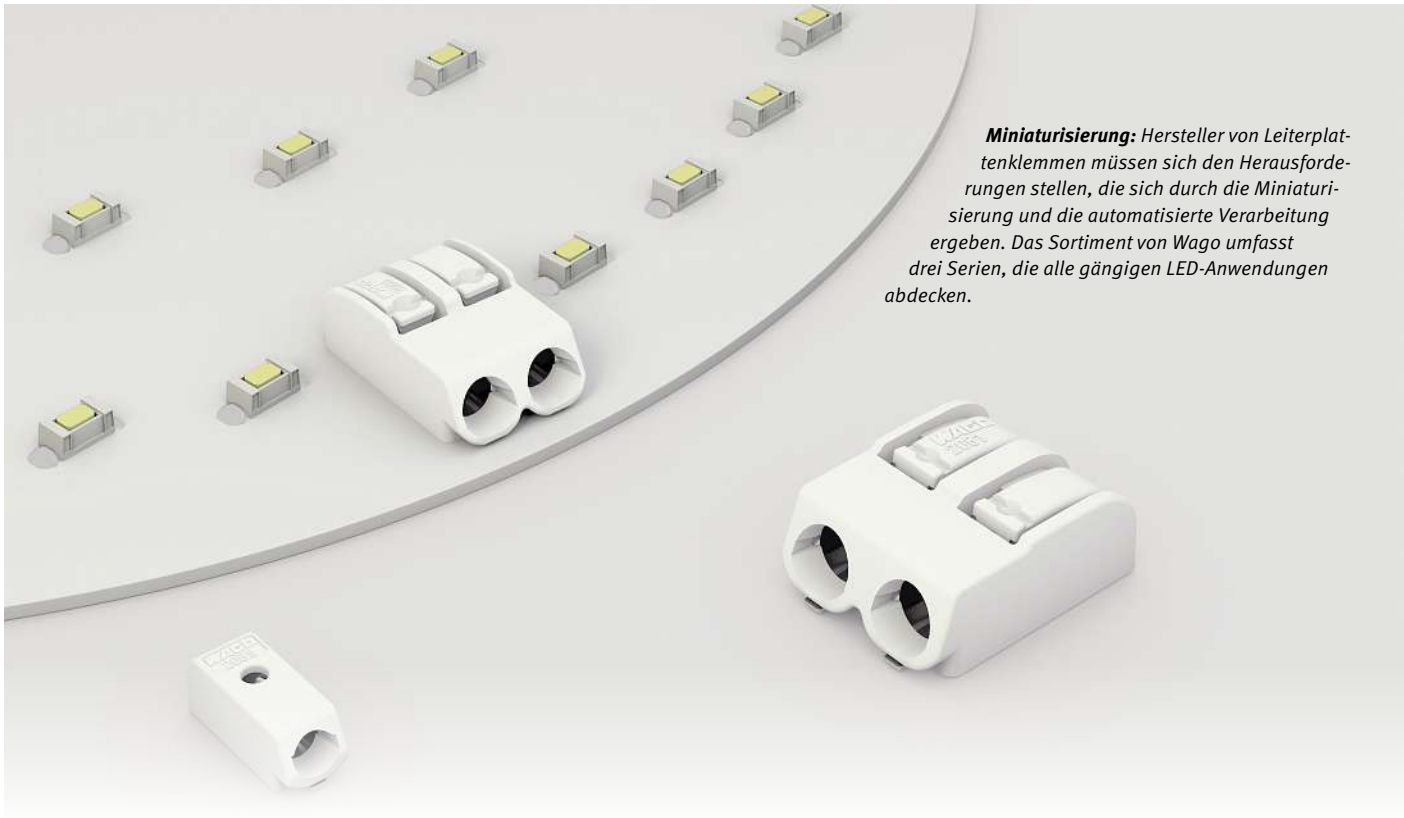


Bild: Wago

Miniaturisierung: *Hersteller von Leiterplattenklemmen müssen sich den Herausforderungen stellen, die sich durch die Miniaturisierung und die automatisierte Verarbeitung ergeben. Das Sortiment von Wago umfasst drei Serien, die alle gängigen LED-Anwendungen abdecken.*

Gebäude jeglicher Art, ob Bürogebäude, Industriehalle oder Eigenheim, bedürfen einer nicht unerheblichen Menge Energie – beispielsweise in Form von Brennstoffen für die Heizung oder als Elektrizität für das Betreiben von Klimaanlagen, Verbrauchern und Beleuchtung. Die Vielzahl an Gewerken und Komponenten innerhalb eines Gebäuds bieten Betreibern beziehungsweise Eigentümern gleichzeitig eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Reduktion des Energieverbrauchs, sofern diese modernen Energieeffizienzstandards entsprechen.

*** Michael Kujat**
... ist Marketing Manager bei Elektronik Distribution EVE GmbH

**** Patrick Schirrmacher**
... ist Market-Manager PCB Applications & Lighting bei Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG

Moderne LED-Technik – Hebel für mehr Effizienz

Auch die Beleuchtung – im Außen- wie im Innenbereich – zählt zu den wesentlichen Energiebedarfsträgern und schlägt sich zu einem nicht unerheblichen Maße auf der Energiekostenabrechnung nieder. Nach Angabe der europäischen Kommission macht Beleuchtung rund 19 % des weltweiten Stromverbrauchs aus. Bei Handwerksbetrieben, Dienstleistern und Handelsunternehmen liegt der Anteil sogar deutlich höher – nämlich bei etwa 30 % [1].

Das Einsparpotential im Bereich der Beleuchtung ist entsprechend hoch – auch, weil etwa zwei Drittel aller Beleuchtungsanlagen in Europa älter als 25 Jahre alt sind. Mit moderner Lichttechnik kann der Energiebedarf schnell und einfach reduziert werden. Bereits der Wechsel zu modernen LED-Leuchten spart bis zu 65 % der Energie. Gleichzeitig bietet die LED weitere Vorteile: Sie ist klein, kompakt und besticht im Vergleich zu klassischen Glühbirnen oder Leuchtstofflampen durch eine hohe Lebensdauer von bis zu 50.000 Betriebsstunden. Aus Letzterem resultiert vor allem die Notwendigkeit, die Beleuchtung zu steuern. Die geringe Größe der Licht-emittierenden Halb-

leiterbauteile beflügelt zugleich den Trend zur Miniaturisierung, der seit einiger Zeit im Leuchtenmarkt Einzug hält. Die flachen LEDs ermöglichen neue und zuvor undenkbare Formen und Designs – der Kreativität der Leuchtenbauer ist kaum noch eine Grenze gesetzt. Sichtbar wird das bei der Gegenüberstellung einer modernen LED-Leuchte und einer klassischen Rastereinbauleuchte mit Fluoreszenzlampe: Letztere hat eine Bauhöhe von etwa 90 mm, eine übliche LED-Leuchte ist nur noch etwa halb so groß.

Konsequenzen für die Anschlusstechnik

Es sind vor allem die immer kompakteren Bauformen, die Auswirkungen auf die Anschlusstechnik haben. Waren Leuchten früher auf Grund herkömmlicher Technologien noch sehr voluminös – und Bauraum somit kein Thema – so ist heute nur wenig Platz für die Anschlusstechnik vorhanden. Mit dem Einzug der LED sind die klassischen Fassungen fast vollständig verdrängt worden. An ihre Stelle sind Leiterplattenklemmen getreten, welche oberflächenmontiert (auch SMT genannt) für eine zuverlässige Kontaktierung der LED-Module direkt auf der Platine sorgen. Leuchtdioden der neuesten Generation werden fast ausschließlich im Reflow-Verfahren an der Oberfläche verlötet. Um die Anschlusstechnik im gleichen Prozessschritt auf die Platine zu bringen, muss diese ebenfalls SMT-kompatibel sein. Zentrale Voraussetzung dafür ist der Einsatz eines Kunststoffes mit ausreichend hoher Temperaturbeständigkeit. Er muss den im Lötofen vorherrschenden Temperaturen von über 220 °C über mehrere Sekunden standhalten können. Darüber hinaus ist die Koplanarität an der Klemmenunterseite ein kritisches Maß für das Lötergebnis. Bereits minimale Abweichungen haben zur Folge, dass keine zuverlässige und einwandfreie Lötung erfolgen kann.

Hohe Leistung bei kompakten Maßen

Die Bauformen moderner SMD-Leiterplattenklemmen sind explizit flach und kompakt gehalten, um den Ansprüchen der Leuchtenbauer gerecht zu werden. Die Forderung nach immer geringen Bauhöhen der Leiterplattenklemmen verschärft sich zusätzlich durch die stetig größer werdenden Abstrahlwinkel der Leuchtdioden. Dadurch erreichen die Designer eine bessere Ausleuchtung von Flächen und eine homogenere Wirkung für den Betrachter. Ziel ist es, die Lichtabstrahlung durch Anschlusssysteme mit geringem Profil kaum bzw. gar nicht zu beeinflussen.

Bild: Wago

Kleine Klemme: *Die SMD-Leiterplattenklemme der Serie 2059 von Wago besitzt eine Bauhöhe von nur 2,7 mm und ist die kleinste Klemme der Mindener. Die Typen dieser Serie decken den Bereich AWG 26 – AWG 20 (0,14 mm2 bis 0,5 mm2) für eindrähtige Leiter ab und haben ein Rastermaß von 3 mm.*

Jeglicher Schattenwurf durch andere Komponenten ist unerwünscht. Doch der Miniaturisierung sind Grenzen gesetzt. Als Konsequenz wandert der Anschluss zunehmend auf die Rückseite der Platine. Bestückung und Verlötung finden allerdings weiterhin von der Vorderseite her statt. In Zukunft werden somit invertierte Leiterplattenanschlussklemmen an Bedeutung gewinnen.

Der immer kleineren Bauweise zum Trotz sind vergleichsweise hohe Leistungen in der Stromversorgung gefordert. Moderne High-Power-LED-Module haben eine Stromaufnahme von mehreren Ampere. Sie kommen beispielsweise in Spotleuchten und Strahlern zum Einsatz. In der Allgemeinbeleuchtung werden hingegen eher LEDs mit mittlerer Leistungsaufnahme eingesetzt. Um die Lichtwirkung bei Flächenmodulen möglichst homogen und weich wirken zu lassen, werden diese Module in der Praxis mit einer Vielzahl an LEDs pro Platine bestückt, dabei aber nur eine einzelne Anschlussklemme verwendet. In der Summe führt das zu Strömen von bis zu 5 Ampere oder mehr. Dieser Herausforderung stellen sich Komponentenhersteller wie WAGO mit einem mittlerweile sehr umfassenden Sortiment, das diese Ansprüche erfüllt.

Steigende Volumen bei automatischer Verdrahtung

War in der Vergangenheit meist eine einzelne Beleuchtungsart pro Raum zu finden, vorwiegend die klassische Deckenbeleuchtung, steigt inzwischen die Vielfalt der eingesetzten Leuchtentypen pro Raum sukzessive an. So finden sich heute zunehmend sekundäre Lichtquellen, zum Beispiel als Ambiente-Beleuchtung, welche die moderne Architektur unterstützt oder zur individuellen Ausleuchtung einzelner Arbeitsplätze.

Analog zu dieser Entwicklung steigt das Produktionsvolumen im Leuchtenmarkt an. Die höheren Stückzahlen wiederum lassen den Druck auf die Hersteller steigen, kostengünstig zu produzieren. Sie setzen folglich vermehrt auf eine automatische Verdrahtung, um die eigenen Produktionsprozesse zu optimieren, und setzen Roboter ein, die im Inneren der Leuchte LED-Modul, Treiber und Netzanschlussklemme miteinander verbinden. Anbieter von Anschlusstechnik müssen die besonderen Anforderungen für die automatische Verarbeitung ihrer Klemmen bereits bei der Entwicklung berücksichtigen. Anschlusssysteme, welche diesen Anforderungen gerecht werden, kommen mit einem robusten Design, spezifischen Toleranzen und besonderen Konturen daher.

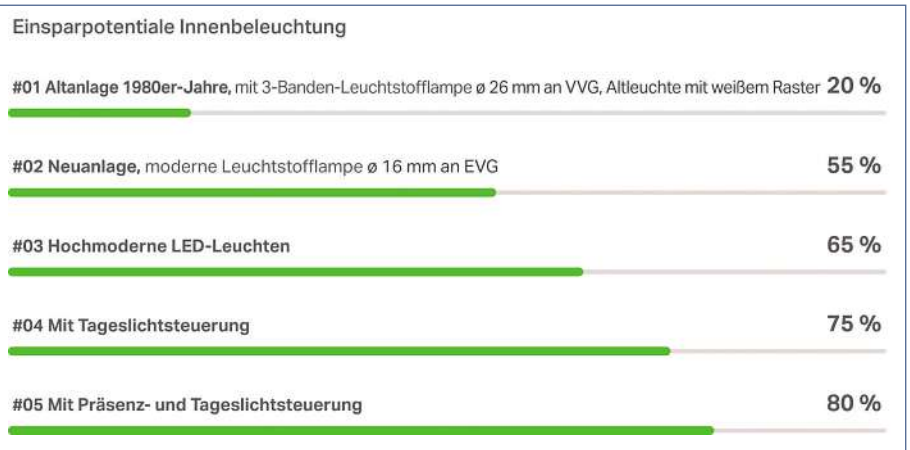
Push-in-Technologie ermöglicht einfache Montage

Moderne, für die automatische Verarbeitung geeignete SMD-Leiterplattenklemmen sind mit Push-in-Technologie ausgerüstet, die ein direktes Stecken massiver und vorbehandelter Leiter zulässt. Die dafür notwendigen Steckkräfte müssen in einem spezifischen Toleranzbereich liegen, um zu vermei-

den, dass Leiter abknicken oder Klemmen beschädigt werden. Gleichzeitig sind die normativen Anforderungen hinsichtlich der Leiterhaltekraft einzuhalten, um das ungewollte Lösen der Leiter zu verhindern.

Auch die Bestückung der Leiterplatte vor dem Löten findet automatisiert statt. Damit Bestückungsautomaten die SMD-Bauteile in der richtigen Ausrichtung ansaugen und platzieren können, sind Leiterplattenklemmen in Tape-and-Reel-Verpackungen notwendig. Wesentlichen Einfluss auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit hat außerdem die Position der Ansaugfläche. Je zentrierter dieser vordefinierte Bereich ist, desto schneller kann das Bauteil platziert werden.

Bild: licht.de



Grafik 1: *Einsparpotentiale bei der Innenbeleuchtung. Referenz ist eine Altanlage aus den 1970er-Jahren mit Standard-Leuchtstofflampe ø 38 mm an KVG, Altleuchte mit opaler Wanne.*

Energieeffizienz ist eine globale Herausforderung

Neben den rein ethischen und ökonomischen Faktoren erhöht sich zudem von politischer Seite der Druck stetig, Gebäude energetisch zu optimieren. Die europäische Ökodesign-Richtlinie beispielsweise definiert Mindestanforderungen für die Effizienz sogenannter energieverbrauchsrelevanter Produkte (ErP) wie Leuchtmittel und Betriebsgeräte. Die normale Glühlampe wurde dadurch bereits vom europäischen Markt verbannt.

Energieeffizienz im Gebäude beschäftigt nicht nur hierzulande Verbraucher, Betreiber und Hersteller, sondern steht auch in Ländern wie den USA oder China im Fokus. Daher werden energieeffiziente Leuchten weltweit benötigt und müssen heute entsprechend für einen globalen Markt konzipiert sein. Dieser fordert zwar grenzübergreifend effiziente Lösungen, doch die Normen, Zertifizierungen, Verdrahtungsgewohnheiten und Leiterarten der einzelnen Länder variieren. Leuchtenbauer versuchen dem mit Produkten gerecht zu werden, die all diese Anforderungen zugleich erfüllen.

Für Elektronik-Distributoren besteht die Herausforderung, Leiterplattenklemmen zu identifizieren, die den vielfältigen, hohen technischen Erfordernissen gerecht werden. Gelingt das, bieten sich durchaus Vorteile: Die Produkte sind ready-to-sell. Nicht nur zuletzt durch die Tape-and-Reel-Verpackungen, welche eine Umverpackung überflüssig machen und die Lagerhaltung vereinfachen. Die weltweite Einsetzbarkeit ermöglicht vielfältige Möglichkeiten.

Die Leuchtenindustrie ist sehr international ausgerichtet

Die Leuchtenindustrie selbst ist seit jeher sehr international ausgerichtet. Ein Blick auf die Wertschöpfungskette zeigt das auf: Es ist nicht untypisch, dass eine Leuchte in den USA entwickelt wird, die Bestückung der Module in Asien erfolgt und die Endmontage in Europa stattfindet.

Wesentlichen Einfluss haben seit dem Siegeszug der LED die Hersteller der Halbleiterchips. Sie beweisen mit immer neuen und effizienteren Erzeugnissen ihre Innovationskraft und geben dabei sehr kurze Entwicklungszyklen vor. Davon getrieben, revisionieren Leuchtenhersteller ihre Produkte teilweise im Rhythmus von sechs Monaten – derartig kurze Produktlebenszyklen waren in der Vergangenheit kaum denkbar. Die Entwicklungsgeschwindigkeit der Halbleiterhersteller ist somit zum Taktgeber für die Leuchtenindustrie geworden. // **BL/AG**

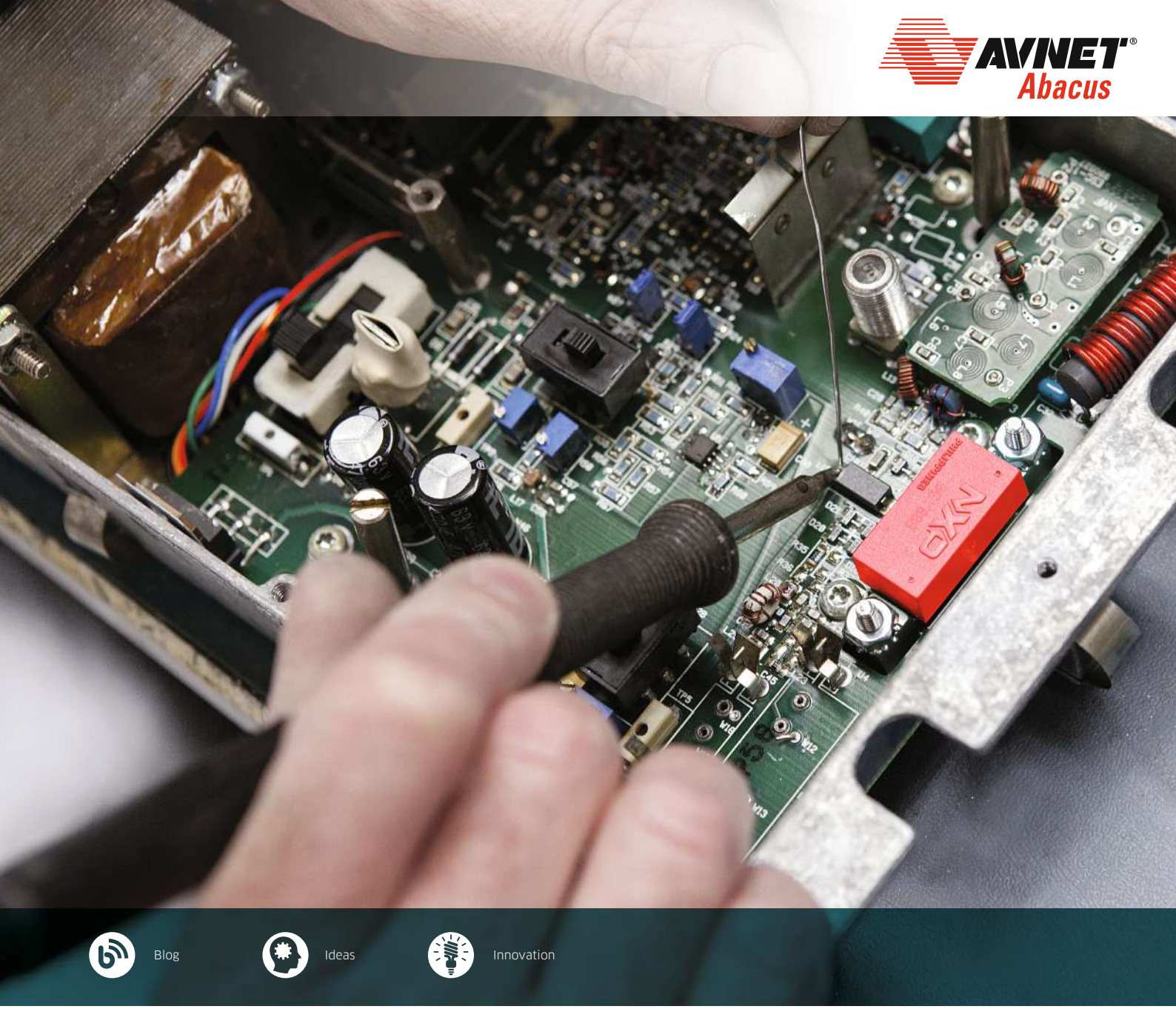
Bild: licht.de

Grafik 2: *Sehleistung, Sehkomfort und visuelles Ambiente sind gemäß DIN EN 12464-1 die Parameter zur Beurteilung der Beleuchtungsqualität.*

Elektronik Distribution EVE / Wago

Literatur:

[1] *http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/docs/consultations/advisory_group_reports/ad-hoc_advisory_group_report.pdf*



Blog Ideas Innovation

Engineers' Insight

Technology and application trends for engineers and purchasers

Engineers' Insight is a technology blog from Avnet Abacus, designed to keep you up-to-date with industry news and product innnovation from the world of electronic components.

Never miss a post. Sign up to receive all the latest news at:
abacus.avnet.com/engineers-insight

facebook.com/Avnet.Abacus.eu twitter.com/Avnet_Abacus youtube.com/avnetabacus

Accelerating Your Success™

Smart Home – eine Vision wird zur Realität

Sicheres Schalten der Last ist ein wesentlicher Teil der smarten Lösung. Zu den Schlüsselkomponenten zählen moderne Leistungs- und Signalprintrelais, die es richtig zu dimensionieren gilt.

MICHAEL BLAHA *

Die smarte Heizung passt sich an die Bedürfnisse der Bewohner an, die Beleuchtungssteuerung sorgt für angenehme Atmosphäre und die Photovoltaikanlage auf dem Dach speist Strom in das Smart Grid ein. Möglich macht das Smart Home. Hinter diesem Begriff verbergen sich vielfältige Lösungen zur Vernetzung und Steuerung von Haustechnik, Haushaltsgeräten und Unterhaltungselektronik. Smart Home-Bewohner profitieren von einer effizienteren Energienutzung, mehr Komfort und einer höheren Lebensqualität. Eines der größten Potenziale birgt die Heizungssteuerung, denn die Heizung bildet das Herz eines gemütlichen Zuhauses und hat großen Einfluss auf den Wohnkomfort, den Energieverbrauch und die Heizkosten.

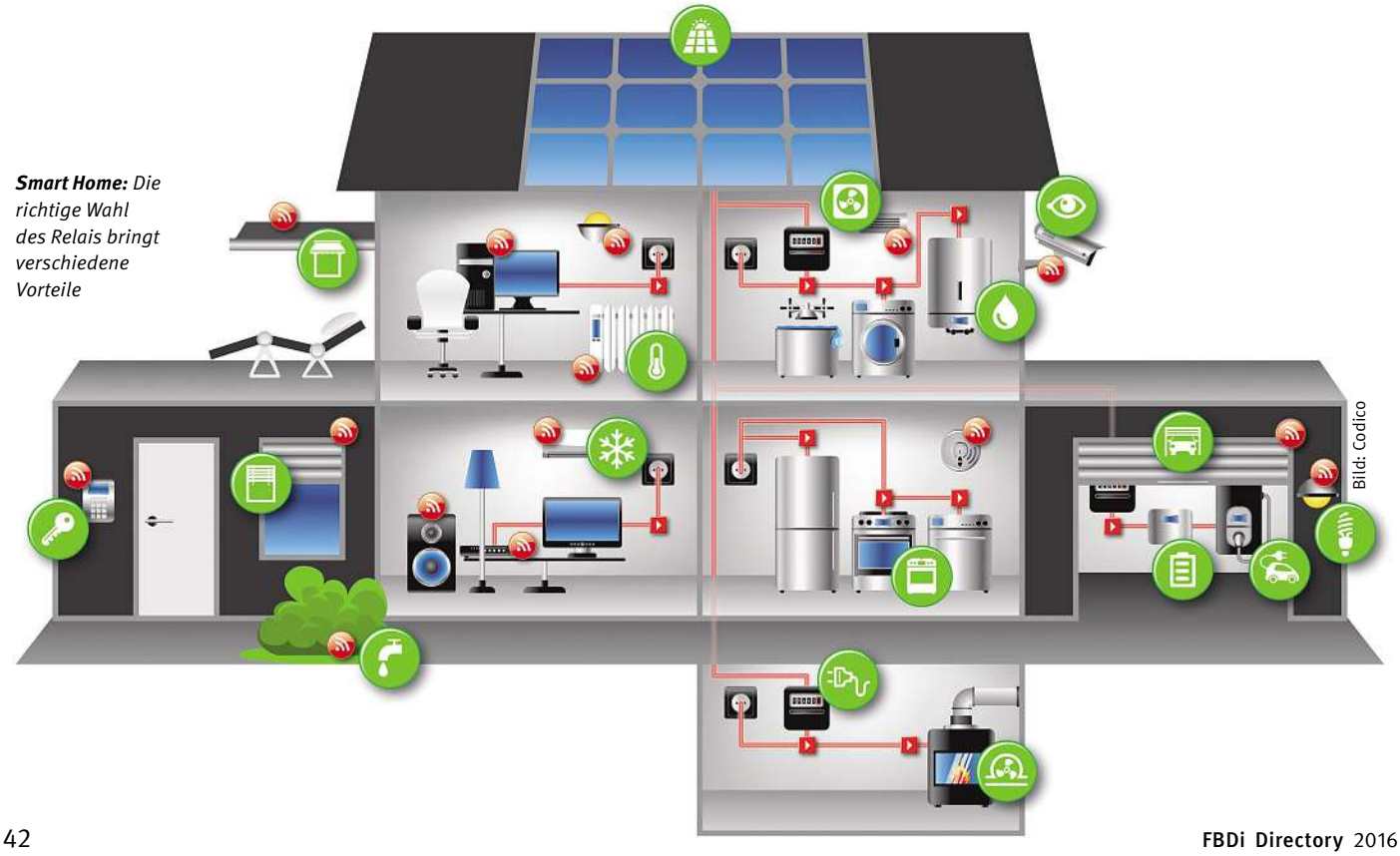
*** Michael Blaha**
... ist Product Manager bei der Codico GmbH.

In den Anfängen des Building Managements konzentrierten sich die Aktivitäten vor allem auf größere Gebäude des öffentlichen Bereichs sowie Bürogebäude, Fabriken und Geschäfte. Mit dem Boom der Informationstechnologie, Embedded Control und Smartphones, der Möglichkeiten der Steuerung mittels Apps und dem Wunsch nach erhöhtem Komfort, Sicherheit und dem Ziel Energie zu sparen, hat das Thema jüngst auch das Einfamilienhaus und die Wohnung erreicht.

Auf die richtige Relais-Auswahl kommt es an

Neben der Gestaltung ansprechender Bedieneroberflächen und dem gesamten Themenbereich der Kommunikationstechnologie und Sensorik ist im Bereich der Aktoren das sichere Schalten der entsprechenden Last ein ganz wesentlicher Teil der smarten Lösung. Zu den Schlüsselkomponenten zählen vor allem moderne Leistungs- und Signalprintrelais, die es richtig zu dimensionieren gilt.

Als erstes ist zu klären, welche Last es zu schalten gilt, und welche Lebensdauer dabei gefordert wird. Speziell im Building Management sind die Lasten meist nicht resistiv. In vielen Fällen handelt es sich bei Stellglieder um induktive Verbraucher wie Motoren, Pumpen oder Ventile. Dazu gehören etwa Rollo-, Markisen- und Torantriebe, Lüftermotoren sowie Pumpen und Ventile (Mischer) im Bereich Heizungen und Bewässerung. Auf der anderen Seite sind es kapazitive Lasten wie die meisten Arten von Beleuchtungen im Innen- und Außenbereich. All diese Lastarten zeichnen sich dadurch aus, dass die Einschaltströme um ein Vielfaches höher sein können als der im Datenblatt angeführte



Smart Home: *Die richtige Wahl des Relais bringt verschiedene Vorteile*

Bild: Codico

Nennstrom und härteres Ausschaltverhalten vorherrschen kann, als jenes für die angegebenen resistiven Schaltleistungen.

Die Lebensdauer eines Relais hängt im Wesentlichen vom Typ und der Leistung der Last, die geschalten wird, der Schalthäufigkeit sowie der Umgebungstemperatur ab. In Datenblättern findet man Angaben bezüglich der Relais-Nennwerte und festgelegter Umgebungsbedingungen. So werden zum Großteil nur ohmschen Lasten angeführt, oder Angaben zur Lebensdauer bei niedrigen Raumtemperaturen. Auch über die Auswirkung von Schaltfrequenz und -häufigkeit sowie Einschaltverhältnis gibt es oft keine Angaben, die dem Praxisfall entsprechen. In manchen Fällen werden alle approbierten Lastfälle angeführt, jedoch ohne die zu erwartenden Lebensdauern zu spezifizieren.

Bei Relais mit monostabilem Spulensystem ist zudem auch zu beachten, dass der Ruhekontakt mit seinem konstruktiv bedingtem geringeren Kontaktdruck schwächer als der Arbeitskontakt ist und damit bei gleichem Schaltstrom eine geringe Lebensdauer aufweist. Um die gleiche Lebensdauer wie beim Arbeitskontakt zu erreichen, gehen manche Hersteller auch den Weg, den Ruhekontakt für einen geringeren Strom zu spezifizieren.

Kontaktmaterial, Antrieb, Spulensensitivität

Das gewählte **Kontaktmaterial** hat eine entscheidende Auswirkung auf die Lebensdauer des Relais. Früher wurde AgCdO als Universal-Kontaktmaterial angesehen, seit dem Verbot durch die RoHS-Directive stehen heute dafür meistens AgNi oder AgSnO zur Auswahl. Ist mit Einschaltspitzen zu rechnen, ist eher der AgSnO-Kontakt zu empfehlen, für kleinere Lasten, bietet der AgNi-Kontakt Vorteile. Eine besonders hohe Verschweißfestigkeit weisen AgSnO-Indium-Kontakte bzw. Systeme mit Wolframvorlaufkontakt auf. Bei kleinen Schaltströmen und Signallasten ist das wesentliche Thema der Kontaktübergangswiderstand. Signalrelais weisen deswegen in der Regel vergoldete Doppelkontakte auf. Im Smart Home finden diese z.B. Verwendung zum Schalten von Videosignalen (Gegensprechanlagen mit Kamera und Monitor).

Die im Datenblatt angeführten Nennwerte zu Strömen und Spannungen, Umgebungstemperatur und Lastart, sowie die Angaben zur Lebensdauer unterstützen die Bauteileauswahl, der exakte Lastfall des Anwenders ist in der Regel nicht abgebildet. Dadurch ist eine Nachfrage beim Hersteller empfehlenswert, um Informationen zu Lebensdauererwartungen anhand der bei den Prüfstellen getesteten Lasten des Herstellers zu erhalten. Manchmal bleibt nur das Abtesten der exakten Last, besonders wenn man sich im Grenzbereich des gewählten Bauteils bewegt.

Zudem gibt es lebensdauererhöhende Maßnahmen, z.B. die Absenkung der Spulenspannung auf die Haltespannung bei monostabilen Systemen, nachdem das Relais angezogen hat. Dadurch wird die Eigenerwärmung der Spule reduziert. Kontaktschutzbeschaltungen unterstützen die Verlöschung des Lichtbogens beim Abschalten. Da heute in den seltensten Fällen Printplatten nach dem Bestücken gewaschen werden, sind lötstraßenfeste Relais zu bevorzugen, da ihre elektrische Lebensdauer in der Regel höher ist, da das Relais „atmen“ kann. Bei der Drehrichtungsschaltung von Motoren führt das Relais oft nur den Strom, die Schaltung der Last übernimmt ein Halbleiter. Diese Schaltung ermöglicht eine Bauteilereduktion und unter Umständen den Einsatz von Automotive-Relais oder SMD-Signalrelais.

Bei den **Relais-Antrieben** muss sich der Anwender zwischen monostabilen und bistabilen Systemen entscheiden. Bistabile Systeme sind aufwendiger betreffend Relaiskonstruktion, aber auch der Ansteuerung und damit teurer. Zudem haben sie den Nachteil, dass es keine eindeutige „Default“-Lage gibt. Der große Vorteil liegt in der Energieersparnis, weil Leistung nur für den Schaltvorgang, nicht aber für das Halten benötigt wird. Zudem sind die Kontaktdrücke für Schließer- und Öffnerkontakte ähnlich – und damit die elektrische Lebensdauer, auch die Schock- und Vibrationsfestigkeit ist verbessert.

Ein weiteres Kriterium ist die **Spulensensitivität**. Je geringer die Spulenleistung, desto weniger Wärme wird erzeugt. Dies kann in temperaturkritischen Anwendungen von Bedeutung sein, besonders wenn die Relais dicht gepackt oder in kleinen Gehäusen angeordnet sind. Die Auswahl des richtigen Spulensystems verhindert eine thermische Beschädigung der Spule. Class F Spulensysteme bieten mit einer maximalen Temperatur von 155°C höhere Temperaturreserven.

Zuletzt sind die **mechanischen Abmessungen**, die **Umgebungsparameter** (Umgebungstemperatur, Vibrations- und Schockfestigkeit) sowie die **sicherheitsrelevanten Kriterien** zu klären. Dazu zählen die Isolierung und für die Applikation notwendigen Luft- und Kriechstrecken sowie die Prüfzeichen. Der Einsatz moderner Kunststoffe ermöglicht hier eine weitere Miniaturisierung.

Weiteres Relais-Wachstum dank Smart Home

Die Realisierung eines Smart Home ist heute ohne Relais nicht denkbar. Die verstärkte Bedeutung der Energieeinsparung und der Wunsch nach höherem Komfort und Energieeinsparung wird das Relais-Wachstum weiterhin verstärken. Getrieben durch die höhere Funktionsdichte, die typischen Lasten sowie die Forderung nach Miniaturisierung führt der Trend zu hohen Leistungsdichten und kleineren Bauformen. Für Relais bedeutet diese Entwicklung:

- Großes Wachstumspotential
- Forderung, hohe Einschaltströme sicher zu beherrschen
- Hohe Performance für nicht ohmsche Lasten
- Hohe Spulensensitivität (geringere Leistung) bzw. bistabile Spulensysteme
- Geringe Baugröße (Fläche und Bauhöhe)
- Höhere Umgebungstemperaturen
- Kleine Bauformen und automatische Verarbeitbarkeit – SMD
- Forderung hohe Kurzschlussfestigkeit
- Sicherheitsrelevante Aspekte: Verstärkte Isolierung und Glühdrahtprüfung
- Umweltaspekte: Halogenfreiheit

// **BL/AG**

Codico

Das intelligente Zuhause

Damit aus einer Wohnung oder einem Haus ein Smart Home wird, benötigen die einzelnen Komponenten, wie Heizung, Beleuchtung oder Klimaanlage Sensoren und Antriebselemente. Durch die integrierte Sensorik werden die Geräte intelligent und nehmen bestimmte Umweltveränderungen – z.B. einen Temperaturanstieg – wahr, auf die die Antriebselemente reagieren. Für die Kommunikation der einzelnen Geräte untereinander, müssen diese vernetzt sein. Eine zentrale Steuereinheit sorgt für die Kontrolle. Das geschieht in der Regel über Funkt, bzw. über das lokale WLAN, da diese Technik eine sichere und energiesparende Datenübertragung über weite Distanzen ermöglicht. Die zentrale Steuereinheit eines Hauses kann dann auch aus der Ferne per Smartphone-App oder per Web-Anwendung bedient werden.

Elektrische Sicherheit in der Medizintechnik

Homecare und Mobile Health sind Wachstumsmärkte – für den Einsatz elektrischer Medizintechnik im Privatumfeld gelten jedoch verschärfte Bedingungen.

ANDREAS HANAUSEK *

	INSULATION CATEGORY			WORK VOLTAGE	TEST VOLTAGE	CREEPAGE DISTANCE	AIR CLEARANCE
3rd Edition	Pri to Sec	Two MOPP	Double	150-250Vrms	4000Vac	8mm	5mm
	Pri to PE	One MOPP	Basic	150-250Vrms	1500Vac	4mm	2.5mm
	Pri to Pri	One MOPP	Basic	150-250Vrms	N/A	3mm	1.6mm
	Sec to PE	One MOPP	Basic	< 60Vdc	TBD	2.2mm	1.2mm
	Pri to Sec	Two MOOP	Double	150-250Vrms	3000Vac	5mm	4mm
	Pri to PE	One MOOP	Basic	150-250Vrms	1500Vac	2.5mm	2mm
	Pri to Pri	One MOOP	Basic	150-250Vrms	N/A	3mm	1.6mm
	Sec to PE	One MOOP	Basic	< 60Vdc	No test	1.3mm	1mm

Bild: Codico

Tabelle 1: *Aufstellung relevanter Luft- und Kriechstrecken*

Ableitströme in µA

	LEAKAGE CURRENT		TYPE B		TYPE BF		TYPE CF	
			NC	SFC	NC	SFC	NC	SFC
3rd Edition	Earth Leakage Current		5000/500	10000	5000/500	10000	5000/500	10000
	Touch Current		100	500	100	500	100	500
	Patient Leakage Current (N/A to power supply)	dc	10	50	10	50	10	50
		ac	100	500	100	500	10	50

Bild: Codico

Tabelle 2: *Aufstellung der Berührungs- und Patientenableitströme*

NC...normal condition, SFC...single failure condition

Medizintechnik im Allgemeinen ist ein Wachstumsmarkt. Egal ob es sich dabei um Geräte in der Chirurgie oder Intensivmedizin handelt oder aber solche im professionellen medizinischen Umfeld wie zum Beispiel im Laborbereich in der Diagnostik. Die Umsatzerlöse in den USA und Europa stiegen 2014 bereits um drei Prozent mit stetig wachsenden Investitionen in Forschung und Entwicklung um sechs Prozent. Die höchsten – zweistelligen – Wachstumszahlen ergeben sich jedoch in der nicht bildgebenden Diagnostik und im Therapiebereich [1].

Neben dem professionellen Bereich kommt dem therapeutischen Sektor immer mehr Beachtung zu. Besonders interessant ist dabei „Mobile Health". Durch stetigen Kostendruck auf die Krankenkassen sollen stationäre Krankenhausaufenthalte minimiert werden. Fernbehandlung und Therapie in den eigenen vier Wänden werden demnach immer wichtiger [2]. Für elektrische Geräte in der Medizintechnik bedeutet der Einsatz im Privatumfeld aber verschärfte Bedingungen. Portable Geräte mit direktem Netzanschluss müssen nach IEC/EN60601-1 immer in Schutzklasse II ausgeführt sein, gegebenenfalls auch in BF (Body Floating). Diese Begrifflichkeiten sollen im Folgenden genauer beleuchtet werden.

*** Andreas Hanausek**
... ist Product Manager bei der Codico GmbH

Standards für die elektrische Sicherheit von Netzteilen

Elektrische Sicherheit bei Netzteilen bezieht sich im Wesentlichen auf Schutz gegen Stromschlag (elektrischen Schock). Dabei sind, je nach Anwendungsfall, verschiedene Standards anzuwenden. Zur Sicherstellung der elektrischen Sicherheit für Netzteile sind zwei Standards relevant: Einerseits die IEC/EN60950-1 und die IEC/EN60601-1. An dieser Stelle sei auch noch die IEC/EN60335-1 erwähnt („Household and similar electrical appliances"), welche zwischen den beiden obig genannten Standards angesiedelt ist. Beide Standards dienen dem gleichen Zweck, allerdings kann nur einer auf Medizintechnik angewendet werden. Die IEC/EN60601-1 differenziert zwischen Geräten mit direktem und indirektem Patientenkontakt. Unterschieden werden drei Klassen: B (Non-Patient Contact), BF (Body Floating) und CF (Cardiac Floating).

Die Klasse B ist für allgemeine medizinische Anwendungen und daher auch nur für MOOP (Means of Operator Protection) geeignet. Damit gemeint sind medizinisches Personal oder sogar Laien, die in gesundem Zustand ein Gerät bedienen. Als Vergleich

kann hier ein PC herangezogen werden, welcher nach IEC/EN60950 zugelassen ist (ebenso wie das externe Netzteil, welches ihn versorgt) und damit auch in direktem Kontakt mit dem User steht, aber einem gesunden User und damit – auf Grund des Einsatzes im Büro bzw. IT- Umfeld – eben „nur" nach IEC/EN60950 zugelassen ist.

Die weitaus strengeren Klassen BF und CF beschreiben Equipment, welches in direktem Kontakt zum Patienten steht. Dabei unterscheidet man auf bzw. unter der Haut. Die beiden Klassen verfügen auch über höhere oder sicherere Isolationsstrecken (MOPs – Means of Protection). Hier bezeichnet man diese als MOPP (Means of Patient Protection) – eine der Neuerungen der IEC/EN.

Alle bereits genannten Klassifizierungen beziehen sich ausnahmslos auf Equipment. Das Netzteil oder die Stromversorgung als Schlüsselkomponente kann diese Anforderung zwar vereinfachen, muss sie aber noch lange nicht alleine erfüllen. So kann aus einem allgemeinen B klassifizierten IEC/EN60950 Netzteil eines für direkten Patientenkontakt werden, indem es mit einem DC/DC-Wandler kombiniert wird, der die zusätzliche Isolationsstrecke sichert. Gleiches gilt auch für die maximalen Ableitströme. Eine Aufstellung der relevanten Luft- und Kriechstrecken finden sich in Tabelle 1.

Neben den Luft- und Kriechstrecken schränkt die IEC/EN60601 auch die sogenannten Patientenableitströme im Normal- und Fehlerfall auf viel geringere Werte als bei ITE klassifizierten Geräten ein. Neben dem netzseitigen Ableitstrom spielt hier der „Touch Current" also Berührungs- oder eben Patientenableitstrom (ehem. Enclosure Leakage current nach IEC/EN60601 2nd Ed.) die entscheidende Rolle (siehe Tabelle 2).

Neue Revision kommt mit neuen Anforderungen

Erfüllt eine Stromversorgung beide Kriterien – einerseits die BF Klassifizierung, andererseits die für mobile Geräte relevante Ausführung in Schutzklasse II – ist sie perfekt für den eingangs erwähnten Wachstumsmarkt Homecare bzw. Mobile Health geeignet.

Doch Achtung ist geboten, denn mit April 2017 kommt eine neue Revision der EN60601 – die Edition 4. Diese zieht die Zügel straffer punkto ESD-Tests (Luftentladung 15 kV, Kontaktentladung 8 kV) als auch Störfestigkeit (IEC61000-4-8 und IEC61000-4-3) für Home-Healthcare-Geräte, wie es in der Norm heißt.

Spannend zu beobachten wird die weitere Entwicklung der Miniaturisierung sein. Auf Grund steigender Effizienz, nicht zuletzt getrieben durch die ErP L5 (Energy Reduction Program) bzw. DoE VI (Department of Energy) wurden die Standardbaugrößen stetig kleiner. Beispielsweise benötigte man für ein 200 W Netzteil vor zehn Jahren noch 3 x 5 Zoll Platz und selbst dann konnten 200 W nur bei forcierter Kühlung gezogen werden. Mittlerweile besetzt ein vergleichbarer Wandler lediglich 2 x 4 Zoll und ist dabei maximal 1 Zoll hoch.

Diese Miniaturisierung wird in den nächsten Jahren eine entscheidende Rolle spielen, trotz steigendem Wirkungsgrad geht der Trend weg von ausschließlich forcierter Kühlung, zu einer Kombination mit Kontaktkühlung über. Weniger Geräuschentwicklung und Wartungsfreiheit sind die Folge – ideal für tragbare Medizingeräte. // **BL/AG**

Codico

PRAXIS WERT

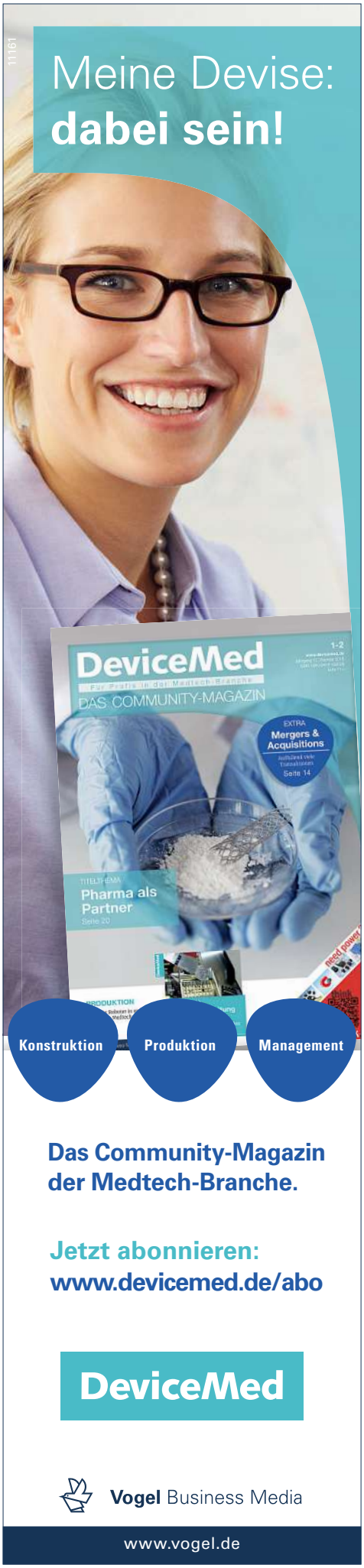
Revision der IEC60601

Die Änderungen haben einen wesentlichen Einfluss auf das Design und Architektur von Medizinprodukten. Da die Unterschiede zwischen der 3. und der 4. Edition sehr umfangreich sind, sollten Medizinproduktehersteller bei einer Entwicklung bereits auf die 4. Edition wechseln.

Änderungen in der 4. Edition

- Anwendung der Risikoanalyse als Begründung für das Festlegen von Testlevels
- Deutlich erhöhte Testanforderungen für Immunität z.B. im Bereich „Home Healthcare"
- Erstellung eines EMV-Testplans als Ergebnis der Risikoanalyse
- Geänderte Anforderungen bzgl. Informationen für den Benutzer in der Betriebsanleitung
- ...

Literatur:
[1] http://www.ey.com/AT/de/Newsroom/News-releases/EY-20151013-Analyse-Medizintechnik-2015
[2] https://www.bvmed.de/de/technologien/trends/technologiekonvergenz-5-medizintechnik-trends/_3-2.-mobile-health



Wann ist konform noch konform – und wann handelt man so?

Wie viel Konformität braucht der Markt für elektronische Bauelemente? Und wie ist die Fülle der Richtlinien zu überblicken und einzuhalten? Wir sprachen mit Dr. Bettina Enderle und Jens Dorwarth.

Um im nationalen und internationalen Wettbewerb zu bestehen, ist heute ein aktiver Umgang der Unternehmen mit den Vorschriften des Produkt- und Umweltrechts gefordert. Bei der Fülle der Richtlinien (Verordnungen, Richtlinien, Gesetze) ist es nicht nur schwierig, den Überblick zu bewahren, sondern auch diese einzuhalten. Dazu kommen Überschneidungen und auch Abweichungen bei der Auslegung derselben Begriffe in verschiedenen Regulierungen.

Eine kritische Einschätzung von Dr. Bettina Enderle, RA-Kanzlei für Umwelt- und Planungsrecht, und Jens Dorwarth, Vorsitzender des FBDi-Arbeitskreises Umwelt & Compliance und Manager E&C bei der HY-LINE Holding GmbH.

Wie werden neue EU-Richtlinien und -Verordnungen erlassen?

Bettina Enderle: Neue Regulierungen aus Brüssel kommen grundsätzlich unter der Beteiligung der betroffenen Interessengruppen (stakeholder) zustande. Regelmäßig vor der Veröffentlichung neuer Gesetzentwürfe findet eine sogenannte „stakeholder consultation“ statt, bei der die betroffenen Unternehmen ihrem Fachwissen und ihren Bedürfnissen Gehör verschaffen können. Weitere technische Expertise wird zum einen durch Lobbyarbeit der verschiedenen Verbände und zum anderen durch Arbeitsgruppen innerhalb der Verwaltung der EU und in den Mitgliedstaaten in den Gesetzgebungsprozess eingebracht. Diese Beiträge werden im EU-Gesetzgebungsverfahren unter Beteiligung von Europäischer Kommission, Rat und Parlament verarbeitet. Was die EU-Gesetzgebung angeht, hat die Europäische Kommission bei der letzten Reform mehr Befugnisse erhalten, insbesondere durch sogenannte delegierte Rechtsakte, um Regelungen für spezifische Fälle schneller in Kraft setzen zu können. Ein Beispiel ist die Anpassung der Anhänge III und IV der RoHS-Richtlinie (mit den Ausnahmen von den Stoffverboten) an den technischen Fortschritt. Entsprechende Befugnisse gibt es etwa auch bei der Energiekennzeichnung und anderen Vorschriften des Ökodesigns.

Bild: © malp/Fotolia.com

Produkt- und Umweltrecht: *Um im nationalen und internationalen Wettbewerb zu bestehen, ist ein aktiver Umgagn der Unternehmen mit den entsprechenden Vorschriften gefordert.*

Welche Unterstützung erhalten Unternehmen bei der Anwendung neuer Regelungen des EU-Produktrechts?

Bettina Enderle: Sind die Vorschriften erst einmal erlassen, veröffentlichen die zuständigen Abteilungen bei der EU Kommission regelmäßig Leitfäden (Guidances), um der Praxis detailliertere Handlungs- und Entscheidungshilfen für die Anwendung in Einzel- und Grenzfällen zu geben. Nach meiner Erfahrung nehmen die Unternehmen die Leitfäden meist ernster als die Regulierung selbst. Im September 2015 hat jedoch der Europäische Gerichtshof (EuGH) den Leitfaden zu Anforderungen an Stoffe in Erzeugnissen nach der REACh-Verordnung (substances in articles) „gekippt“ und erneut darauf hingewiesen, dass dieser nur eine (unverbindliche) Empfehlung darstellt. Die Unternehmen müssen deshalb oft eigene Lösungen zur EU-rechtskonformen Umsetzung entwickeln und diese für den Fall einer behördlichen Überprüfung dokumentieren. Bei der Überwachung und Vollstreckung neuer Vorschriften stimmen sich die Vertreter aus den mitgliedstaatlichen Verwaltungen bei wichtigen Fragen europaweit ab. Bei unterschiedlichen Rechtsansichten von Behörden und Industrie ist es auch sinnvoll, dass ein Gericht die Frage autoritativ und für die Parteien bindend entscheidet.

Wie viel Konformität braucht der Markt für elektronische Bauelemente tatsächlich? Und wie werden Überschneidungen gehandhabt, oder gibt es so etwas nicht?

Jens Dorwarth: Zweifelsohne ist aus Sicht des Verbraucherschutzes, der Produktsicherheit und auch des Umweltschutzes ein

hohes Maß an Qualität und Konformität erforderlich. Allerdings fehlt es hier teilweise an Augenmaß und auch an Koordination innerhalb der regelsetzenden Institutionen. Wird etwa dieselbe Definition der Bemessungsgrenze in unterschiedlichen Substanzregulierungen verwendet, diese aber unterschiedlich interpretiert und ausgelegt, führt das zwangsläufig zu wesentlich höheren administrativen Anforderungen als bei einheitlich ausgelegten Begrifflichkeiten. So wäre bei RoHS und REACh eine „richtige" Harmonisierung sehr hilfreich. Auch gibt es viele Überschneidungen, welche die gleichen Grundlagen und fast dieselben Anforderungen enthalten, aber über unterschiedliche Regularien zu bestätigen sind, wie bei Elektronik unter RoHS und ELV. Damit aber noch nicht genug. Zieht man die anwendungsspezifischen Anforderungen mit in Betracht, z.B. das Marktsegment, gewünschte Absatzmärkte des Endprodukts, stößt man schnell an die Grenzen der geforderten Konformität. Das zeigen die Unterschiede der RoHS und REACh von Europa und China auf. Aus unserer Sicht wäre es sinnvoll, wenn hier auch auf globaler Ebene mehr in Zusammenarbeit und gegenseitiges Verständnis investiert würde, anstatt Einzellösungen zu erschaffen.

Bild: RA-Kanzlei für Umwelt- und Planungsrecht

Dr. Bettina Enderle: *Die Rechtsanwältin berät seit über 15 Jahren ihre Mandanten aus der Elektronikbranche im Produkt- und Umweltrecht.*

Bild: Hy-Line Holding

Jens Dorwarth: *Er ist Vorsitzender des FBDi-Arbeitskreises Umwelt & Compliance und Manager E&C bei der Hy-Line Holding.*

Entsprechen die Umwelt-Direktiven auch den Kunden- bzw. Verbraucheranforderungen? Gibt es geografische und/oder anwendungsspezifische Unterschiede, die zu beachten sind?

Jens Dorwarth: Das ist eine sehr spannende Frage. Oft muss der Kunde, je nach Marktsegment, durchaus andere Grundlagen-Regularien einhalten, für welche er die entsprechende Konformität bestätigt haben möchte. Sollte das Produkt allerdings nur den „Standardanforderungen" für allgemeine Elektronik unterliegen, dann werden auch nur diese entsprechend nachgewiesen bzw. bestätigt. Dies stößt auf Unverständnis und führt unter Umständen dazu, dass Konformitätsnachweise und auch -erklärungen eingefordert werden, die für das Produkt weder zulässig noch machbar sind. Dazu kommen geografische Anforderungen bezogen auf den Absatzmarkt der Endprodukte, die sich durchaus auf die Vermarktungsmöglichkeit des Kundenproduktes auswirken können – ein Beispiel hierzu ist die Betroffenheit von Universalnetzteilen. In der EU müssen solche Produkte unter CE zumindest die RoHS, die Niederspannungsrichtlinie (LVD), die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und das Ökodesign (ErP) einhalten. Wenn ein Kunde, der solch ein Netzteil innerhalb der EU erwirbt, dieses als Zubehörteil zu seinem Endprodukt packt, um es in Indien zu vertreiben, benötigt er noch zusätzlich eine Registrierung und Zulassung der indischen Behörden. Diese beinhaltet allerdings nichts anderes als die Einhaltung der allgemeinen Sicherheitsanforderungen aus der europäischen Niederspannungsrichtlinie, trotzdem müssen dafür entsprechende Tests und Prüfungen durchgeführt und das Netzteil mit einer zusätzlichen, entsprechenden Kennzeichnung versehen werden.

Was bedeutet Konformität mit den Substanzregulierungen der EU, z.B. RoHS, REACh, für die Wirtschaftsakteure entlang der Lieferkette?

Jens Dorwarth: Grundsätzlich gibt es immer wieder Missverständnisse bei der Betroffenheit: Die RoHS-Konformität betrifft die Gerätehersteller, Bauelementehersteller müssen „lediglich" über die regulierten Substanzen informieren, um den Gerätehersteller in die Lage zu versetzen, entsprechend konforme Produkte zu produzieren. Dennoch ist es auch für Bauelementehersteller ratsam, dass sie sich über Verbote und Ausnahmeregelungen informieren, da sich diese auch von Zeit zu Zeit ändern können. Bei REACh sehen wir eine große Herausforderung, weil sich nach dem Urteil des EUGH in 2015 die Bemessungsgrundlage bei zusammengesetzten/komplexen Erzeugnissen geändert hat. Aufgrund dieses Urteils und der Re-Evaluierung bei den Herstellern wächst die Anzahl von Informationsverpflichtungen stetig – was kundenseitig zu starker Verunsicherung und auch überzogenen Reaktionen führt, beispielsweise die Anforderung, dass keine Produkte mehr geliefert werden dürfen, die einen SVHC (Substance of Very High Concern) enthalten. Zudem stellen sowohl die Übermittlung als auch die Verarbeitung von solchen Informationen eine Problematik dar, weil immer mehr Anbieter von Datenbanksystemen auf den Markt drängen, und Kunden die Eintragung der Informationen in selbige fordern – nur wer soll das bewältigen?

Bettina Enderle: Ja, die Unternehmen müssen hier mit Unsicherheiten in der Anwendung, Nicht-Wissen und echter Überforderung zurechtkommen. Der EuGH hat lediglich die große Linie festgelegt – wie diese im einzelnen Unternehmen für bestimmte Produkte umzusetzen ist, bleibt (zumindest bis zur umfassenden Überarbeitung des Leitfadens und nach meiner Erwartung auch danach) weiterhin die individuell zu lösende Aufgabe. Auf jeden Fall müssen in der Lieferkette noch mehr Informationen abgefragt oder Wahrscheinlichkeitsannahmen getroffen werden. Das Ziel der REACh-Verordnung ist es danach insgesamt viel mehr Informationen und Transparenz über in Erzeugnissen enthaltene Stoffe zu generieren.

Vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview wurde geführt von Beate Lorenzoni. // **AG**

FBDi

Schwierige Neuausrichtung für eine zukunftssichere Basis

Handlungsbedarf bei sieben Bereichen: Die ISO 9001:2015 bietet mehr unternehmerische Freiräume – gleichzeitig steigt die Selbstverantwortung der Unternehmen.

WOLFRAM ZIEHFUSS *

Im Herbst 2015 wurde die Revision der ISO Norm 9001:2015 veröffentlicht. Nach den ersten Schockwellen einer „neuen, erweiterten mit weitreichenden Konsequenzen versehenen Norm" haben sich die Gemüter mittlerweile beruhigt. Die nüchterne Betrachtung zeigt zwar noch immer einige schwierige Neuausrichtungen, aber diese sind wichtig und bilden eine zukunftssichere Basis für die nächsten Jahre. Die fortschreitende Digitalisierung ist ebenso berücksichtigt wie die wichtiger werdenden Dienstleistungsprozesse

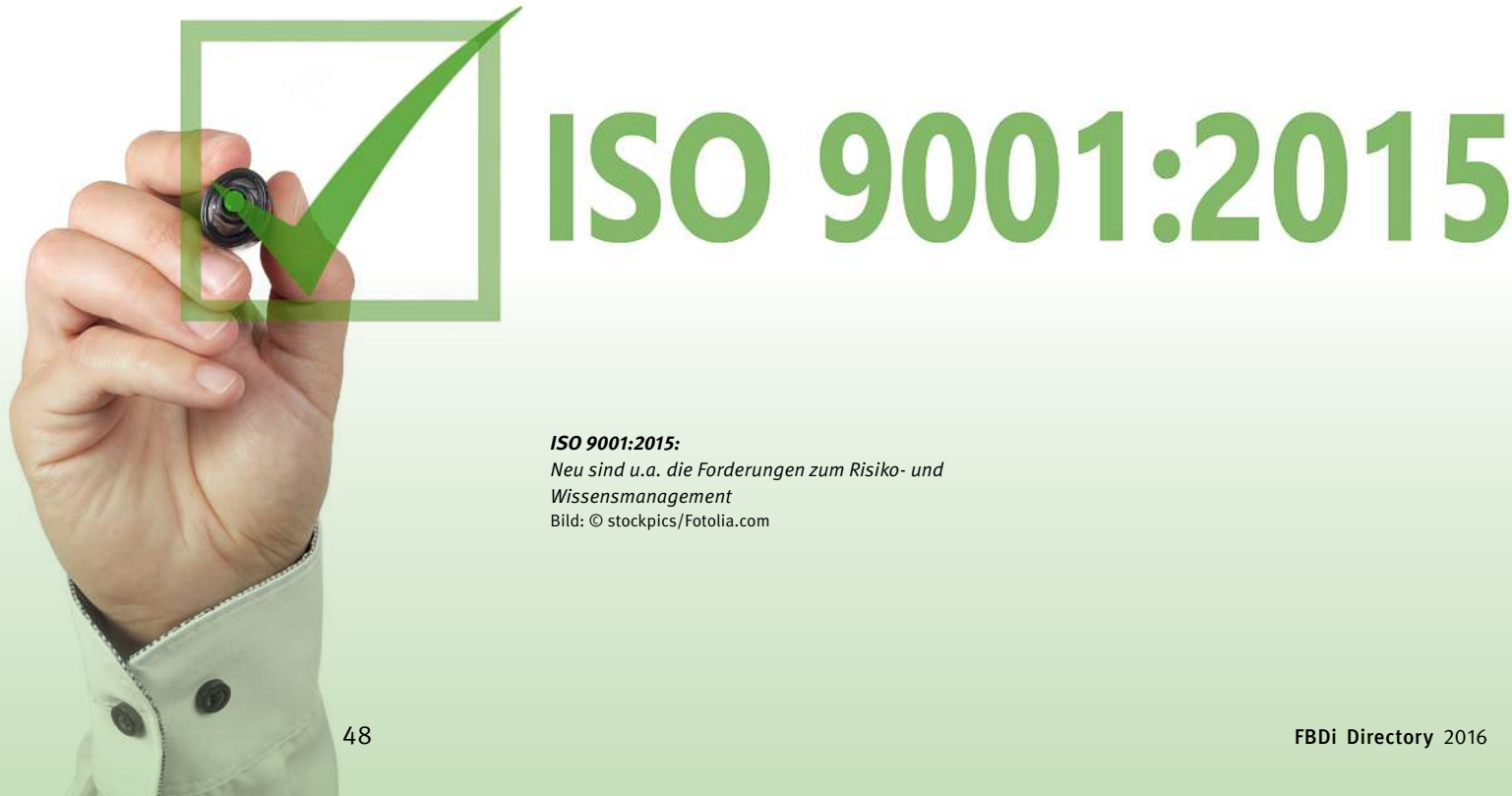
Interessant ist: In dem Maße, wie die ISO 9001:2015 unternehmerischer wird und mehr Freiräume bietet, steigt auch die Selbstverantwortung der Unternehmen. Es gilt eine Übergangsfrist von drei Jahren zur Einführung der neuen Regelungen. Die aktuelle Revision ISO 9001:2015 ist eine konsequente, logische Fortführung der bisherigen ISO-Regelungen und vertieft bestehende Anforderungen, insbesondere zur Prozessorientierung. Neu sind die Forderungen zum Risiko- und Wissensmanagement und eine Gliederung in künftig zehn Kapitel. Im Wesentlichen müssen sieben Bereiche von den Qualitätsverantwortlichen neu überdacht und angepasst werden. Hier folgt eine Zusammenfassung:

*** Wolfram Ziehfuss**
... ist Geschäftsführer des FBDi e.V.

■ **Strategische Ausrichtung der Organisation:** Ab sofort muss das Qualitätsmanagementsystem in die strategische Ausrichtung der Organisation eingebunden werden. Die Qualitätspolitik und -ziele müssen also mit deren strategischen Ausrichtung vereinbar sein, zudem sind Unternehmen aufgefordert, interne und externe Belange mit Einfluss auf Ziele und Ergebnis des QM-Systems zu erfassen.

■ **Erweiterung der Zielgruppen:** Nach der ISO 9001:2015 müssen für das QM-System relevante interessierte Parteien (z.B. Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten, Geschäftspartner) und deren Anforderungen definiert werden. Die neue Norm erweitert die Kundenorientierung um weitere Zielgruppen, die in den Fokus des Qualitätsmanagements rücken sollen. Dazu soll die Organisation berücksichtigen, welche Auswirkungen die Marktteilnehmer auf die Konformität von Produkten und Dienstleistungen haben.

■ **Prozessmanagement wird wichtiger:** ISO 9001:2015 legt größeres Gewicht auf den prozessorientierten Ansatz und fordert ein umfassendes und systematisches Prozessmanagement. Bei der Festlegung der Prozesse muss bestimmt werden: erwartete Ergebnisse der Prozesse, Leistungsindikatoren zur Prozesslenkung, Verantwortungen und Befugnisse sowie Risiken und Chancen, die die Zielerreichung der Prozes-



ISO 9001:2015:
Neu sind u.a. die Forderungen zum Risiko- und Wissensmanagement
Bild: © stockpics/Fotolia.com

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
1 Anwendungsbereich	1 Anwendungsbereich
2 Normative Verweisungen	2 Normative Verweisungen
3 Begriffe	3 Begriffe
4 Qualitätsmanagement	4 Kontext der Organisation
5 Verantwortung der Leitung	5 Führung
6 Management der Ressourcen	6 Planung
7 Produktrealisierung	7 Unterstützung
8 Messung, Analyse und Verbesserung	8 Betrieb
	9 Bewertung der Leistung
	10 Verbesserung

Tabelle 1: *Die Norm ist nach einer neuen Struktur aufgebaut*

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Produkte	Produkte und Dienstleistungen
Ausschlüsse	nicht verwendet (sh. Norm, Kap. A.5 zur Erläuterung der Anwendbarkeit)
Beauftragter der obersten Leitung	nicht verwendet (vergleichbare Verantwortlichkeiten und Befugnisse werden zwar zugewiesen, allerdings gibt es keine Anforderung an einen einzelnen Beauftragten der obersten Leitung)
Dokumentation, Qualitätsmanagementhandbuch, dokumentierte Verfahren, Aufzeichnungen	dokumentierte Information
Arbeitsumgebung	Prozessumgebung
Überwachungs- und Messmittel	Ressourcen zur Überwachung und Messung
beschafftes Produkt	extern bereitgestellte Produkte und Dienstleistungen
Lieferant	externer Anbieter

Tabelle 2: *Änderungen in der Terminologie*

se beeinflussen könnten.

■ **Verteilung der Verantwortlichkeiten:** Neu ist, dass die oberste Leitung größere Verantwortung für Effektivität und Wirksamkeit des QM-Systems trägt, und auch Mitarbeiter dazu beitragen können. Ein expliziter QM-Beauftragter ist nicht länger erforderlich. Dadurch erhalten Unternehmen größeren Spielraum, um die mit dem QM verbundenen Aufgaben flexibel zu verteilen. Bestehende Strukturen (z.B. QM-Verantwortlicher) können beibehalten werden.

■ **Risikomanagement:** Dieser Bereich ist in der ISO 9001:2015 neu dazu gekommen – er fordert den systematischen Umgang mit Risiken und Chancen, also deren Identifizierung, Analyse, Bewertung, Planung und Umsetzung von Gegenmaßnahmen sowie Überprüfung der Wirksamkeit.

■ **Wissensmanagement:** Nach dem Motto „Wissen als Erfolgsfaktor“ verlangt die ISO 9001:2015 einen systematischen Umgang mit Wissen, z.B. sollen Vorgänge zur Durchführung von Prozessen niedergeschrieben und für alle Mitarbeiter verfügbar gemacht werden. Wichtig ist, ein individuelles Wissensmanagement aufzubauen – wie, bleibt jedem Unternehmen selbst überlassen.

■ **Dokumentation – Papier-QM-Handbuch war gestern:** Viel größeren Spielraum erhält die Dokumentation – sie kann EDV- oder Webbasiert erfolgen. Das alte QM-Handbuch ist damit passé. Wurde in der früheren Version noch zwischen Dokumenten und Aufzeichnungen unterschieden, spricht die neue Norm nun von dokumentierter Information, die in der EDV hinterlegt werden soll.

Der Text basiert auf Unterlagen der Certqua GmbH. Weitere Information zu den Änderungen der Norm beschreibt auch der TÜV Rheinland. // **BL/AG**

FBDi

Alles zuerst online!

www.elektronikpraxis.de

Wussten Sie schon, dass alle Fachartikel der **ELEKTRONIKPRAXIS** Redaktion zuerst online erscheinen? Bleiben Sie auf dem Laufenden und verschaffen Sie sich einen Informationsvorsprung mit **www.elektronikpraxis.de**.

Sie finden dort außerdem:

- Whitepaper
- Webcasts
- Business Clips
- Firmendatenbank
- Messeinterviews
- Bildergalerien
- u.v.m.

07256

Schauen Sie doch mal rein!

---> www.elektronikpraxis.de

ELEKTRONIK PRAXIS Wissen. Impulse. Kontakte.

Vogel Business Media www.vogel.de

EU-Richtlinien: *Damit neue Geräte sicher funktionieren, sind verschiedene Richtlinien einzuhalten. Hersteller, Importeur, Distributor und Nutzer sind davon gleichermaßen betroffen.*
Bild: © kwarner/Fotolia.com

Herausforderung Europäisches und Nationales Produktrecht

Im Interview mit Dr. Bettina Enderle und Jens Dorwarth sprechen wir über das Handling von verschärften und sich stetig ändernden Richtlinien und Verordnungen.

Moderne Trends wie das Ökodesign, die Digitalisierung und die digitale Energiewende treiben neue Anwendungen an und damit auch die Entwicklung von neuen Geräten. Damit diese alle sicher funktionieren, sind verschiedene Richtlinien einzuhalten, wie etwa die Radio Equipment Directive „RED“ (2014/53/EU) für Funkanlagen. Entlang der Supply Chain sind Hersteller, Importeur, Distributor und Nutzer davon gleichermaßen betroffen. Angefangen vom Design bis hin zur Entsorgung nach Betrieb – die Pflichten für alle Wirtschaftsakteure steigen mit verschärften Auflagen. Im Hinblick auf die Fülle an neuen Vorschriften stellt sich die Frage – wann ist genug?

Im Gespräch mit Dr. Bettina Enderle, RA-Kanzlei für Umwelt- und Planungsrecht, die seit über 15 Jahren ihre Mandanten aus der Elektronikbranche im Produkt- und Umweltrecht berät, und Jens Dorwarth, Vorsitzender des FBDi-Arbeitskreises Umwelt&Compliance und Manager E&C bei der HY-LINE Holding GmbH.

Eine gesunde Umwelt- und Produktsicherheit sollte für uns alle wichtig sein. Was macht die Erfüllbarkeit der Regularien so schwierig?

Jens Dorwarth: Die Hauptschwierigkeit besteht in den entsprechenden Bewertungen, Betroffenheitsanalysen und den Nachweisen. Oft ist es schon schwierig, ein elektronisches Produkt richtig zu klassifizieren und festzustellen, was genau eingehalten werden muss, und was als Nachweis erforderlich ist.

Noch schwieriger wird die Thematik, wenn europäische Unternehmen (hier die Distribution) ihren Zulieferern in Drittländern die Anforderungen begreiflich machen, und diese dann auch noch zu entsprechenden Nachweisen verpflichten sollen. Selbst wenn der Zulieferer die europäischen Regularien und deren Anforderungen verstanden hat, bedeutet das für ihn zusätzliche Kosten, was sich entsprechend auf die Preise auswirken kann.

Womit kämpfen die Distributoren am meisten – mit nationalen oder europäischen Vorschriften?

Jens Dorwarth: Sowohl als auch. Zum einen sind es die Einhaltung und der Nachweis von Regularien mit EU-weitem Geltungsbereich, in ihrer Funktion als Händler, Importeur – und manchmal sogar als Hersteller. Dazu kommen nationale Umsetzungen von Anforderungen an bestimmte Abfallströme, hier speziell bei Elektroaltgeräten (WEEE). Für Unternehmen bedeutet das enorme Auswirkungen, so müssen u.a. neue Strukturen angelegt werden, denn WEEE verlangt Bevollmächtigte oder Niederlassungen in jedem Land. In Europa existieren 27 nationale Umsetzungen, da kann es beispielsweise in Italien Zuordnungen in Kategorien geben, die sich von denen in Deutschland unterscheiden. Für ein kleines Unternehmen ist das kaum durchführbar.

Was macht die WEEE so schwierig für die Distribution in der EU?

Jens Dorwarth: Bei einem europaweiten Vertrieb beginnt das Problem damit, überhaupt festzustellen, ob ein Produkt unter die WEEE und dann auch unter die entsprechende nationale Umsetzung fällt (und evtl. ab welchem Zeitpunkt). Die unterschiedlichen Umsetzungen in den Mit-

gliedsstaaten und daraus resultierend verschiedene Auslegungen schaffen Mehraufwand. In der Folge können einmalige Geschäfte ein Vielfaches an Kosten des eigentlichen Wertes verursachen. Oft besteht bei Drittlandsherstellern auch das Missverständnis, dass jedes Elektronikprodukt mit der durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sein muss, obwohl das Produkt womöglich gar nicht betroffen ist.

Wären ein Design for Usability oder Design for Safety ein sinnvoller Ansatz?

Bettina Enderle: Ein vom Nutzer bestimmtes Design (design for usability) ist ein Ansatz, der bislang nicht in den Produktregulierungen reflektiert wird. Das ist vielleicht auch nicht notwendig, denn das Produktrecht stellt Anforderungen an die Beschaffenheit von Komponenten oder Geräten und ihre Funktionsfähigkeit in komplexeren Systemen, z.B. hinsichtlich ihrer elektromagnetischen Verträglichkeit. Wie der User die Komponenten oder Geräte verbindet, kann danach offenbleiben.

Anders ist es mit der Sicherheit. Produkte dürfen in der EU nur auf dem Markt bereitgestellt werden, wenn sie bei ihrer bestimmungsgemäßen oder voraussehbaren Verwendung sicher sind. Das erforderliche Niveau an Sicherheit ergibt sich aus harmonisierten technischen (EU oder nationalen) Normen. Die Hersteller können das geforderte Niveau aber mit unterschiedlichen technischen Lösungen erreichen. Sie haben hier schon einen Spielraum – gegebenenfalls mit höheren Anforderungen an die Dokumentation. Betrachten wir beispielsweise die Rücknahmepflichten für Funkanlagen. Die Designer, Entwickler und Hersteller müssen derzeit ihre Produkte auf die Anforderungen der WEEE-Richtlinie bzw. das ElektroG abstimmen, und auch die Händler ihre Lagerkapazitäten. Aber schon im nächsten Jahr gelten neue Regelungen nach der neuen RED – und alles geht von vorne los.

Warum ist das Thema CE-Kennzeichnung eine toppaktuelle Herausforderung? Welche Verantwortlichkeiten fallen hier für die Unternehmen an?

Bettina Enderle: Wichtig ist es zu wissen, dass mit der CE-Kennzeichnung – wie mit einem Mantel – die Konformität mit allen geltenden produktrechtlichen Anforderungen bescheinigt wird. Darum sollte ich auch diese sich ständig ändernden Anforderungen kennen. Die neuen Regulierungen (zum Beispiel die ElektroStoffV) verlangen nunmehr u.a. auch vom Importeur und Distributor eine Überprüfung, ob das CE-Zeichen und andere Kennzeichnungen angebracht sind.

Jens Dorwarth: Auch die RoHS ist eine CE-Richtlinie mit entsprechenden Anforderungen. Die Aufteilung in die Verantwortungen der Wirtschaftsakteure wurde neu erstellt und ausgeweitet. Nun hat ein Distributionsunternehmen beispielsweise nicht mehr nur eine Händlerrolle und Verantwortung, sondern es trägt auch zusätzliche Prüf- und Sicherstellungspflichten. Als Importeur sind diese noch wesentlich umfangreicher. Selbst „formale Nichtkonformität“ kann hier schon zu empfindlichen Strafen und Behördenmaßnahmen führen. Als Hauptproblem hierbei anzusehen ist, dass kaum Leitfäden zur Umsetzung dieser „neuen“ CE-Richtlinien vorhanden sind, aus denen hervorgeht, wie ein Produkt zu bewerten, zu kennzeichnen und zu dokumentieren ist.

Was empfiehlt nun der FBDi den Distributoren, die ja alle als Inverkehrbringer mit den vielen Konformitätsanforderungen zu tun haben?

Jens Dorwarth: Unternehmen müssen sich nicht nur ständig auf dem Laufenden halten, sondern sich zudem einem organisatorischen Wandlungsprozess unterziehen und die Verantwortlichkeiten klar verteilen. Als Fachverband der Bauelemente Distribution bieten wir unseren Mitgliedern eine Plattform, um sich im Zuge von Arbeitskreisen konstruktiv zu solchen Schlüsselthemen auszutauschen. In diesen Treffen verweisen wir auch auf aktuelle und anstehende Änderungen von Direktiven und Vorschriften. Unsere Mitglieder bestätigen immer wieder, wie wertvoll diese Möglichkeit für sie ist.

Was sehen Sie als Anwältin als größte Herausforderung für die Unternehmen?

Bettina Enderle: Die größte rechtliche Herausforderung für die betroffenen Unternehmen besteht darin, bei dem ständigen Erlass neuer bzw. geänderter Vorschriften auf dem Laufenden zu bleiben oder – noch besser – sich bereits im Entstehungsprozess über stakeholder consultations oder Verbände zu beteiligen. Im Grunde sollte jeder Importeur, Hersteller oder Distributor regelmäßig die einschlägigen Internetseiten bei der Europäischen Kommission, dem Bundesumweltministerium und dem Umweltbundesamt prüfen. Da ist in der Tat ein neuer Arbeitsmarkt für Compliance-Mitarbeiter in den Unternehmen entstanden.

Ich möchte aber an dieser Stelle auch an die Selbstorganisationskräfte in den Unternehmen appellieren. Manche Lösung lässt sich auch in Abstimmung mit den Überwachungsbehörden entwickeln, die selbst oft ein Interesse an konstruktiver Zusammenarbeit und dem Knowhow der Unternehmen haben – das ihnen zuweilen selbst fehlt. Hierbei können auch Verbände wie der FBDi eine Mittlerrolle übernehmen.

Vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview wurde geführt von Beate Lorenzoni. // **AG**

FBDi

Bild: RA-Kanzlei für Umwelt- und Planungsrecht

Dr. Bettina Enderle: *Die Rechtsanwältin berät seit über 15 Jahren ihre Mandanten aus der Elektronikbranche im Produkt- und Umweltrecht.*

Bild: Hy-Line Holding

Jens Dorwarth: *Er ist Vorsitzender des FBDi-Arbeitskreises Umwelt & Compliance und Manager E&C bei der Hy-Line Holding.*

Neues aus dem Produktrecht

Änderungen im Produktrecht bedeuten zusätzliche Pflichten für die Elektronikbranche. Der folgende Artikel gibt einen Überblick über die wichtigsten Neuerungen.

DR. BETTINA ENDERLE *

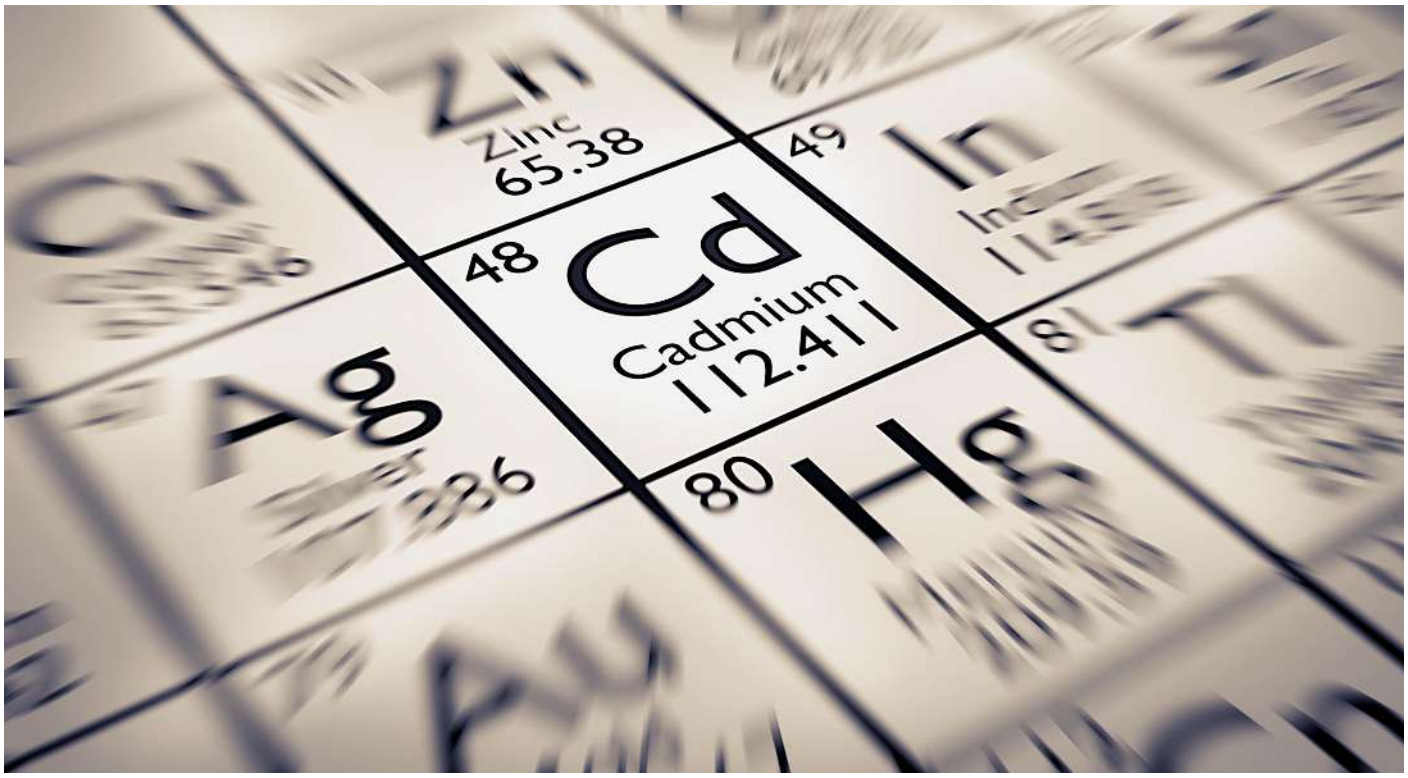


Bild: © antoine2k/Fotolia.com

ElektroStoffV: *Die EU Komission hat weitere, zeitlich begrenzte Ausnahmen von den Stoffverboten der RoHS-Richtline beschlossen.*

Im Produktrecht stehen wieder Änderungen an, die für die Elektronikbranche zusätzliche Compliance-Anforderungen sowie zusätzliche Informationspflichten bedeuten.

Wir fassen hier für Sie die praktischen Auswirkungen des EuGH-Urteils zu den Pflichten bei *substances in articles* nach REACH, weitere Ausnahmen der EU-Kommission von den Stoffverboten der RoHS-Richtlinie sowie die bevorstehenden Änderungen des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit zusammen.

*** Dr. Bettina Enderle**
... ist Rechtsanwältin in Frankfurt a.M., Kanzlei für Umwelt- und Planungsrecht

1. SVHC in komplexen Erzeugnissen

Das Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) zu den Pflichten bei besonders besorgniserregenden Stoffen in Erzeugnissen (**SVHC**, Substances of Very High Concern) stammt zwar schon aus September 2015, die praktischen Konsequenzen der Entscheidung für Unternehmen und Behörden sind jedoch noch nicht geklärt. Der frisch überarbeitete Leitfaden der Chemikalienagentur (ECHA) erhöht die Anforderungen weiter und lässt doch viele Fragen offen.

Einmal Erzeugnis, immer Erzeugnis

Die zentrale Aussage des Urteils ist, dass sich der Grenzwert von 0,1 % (w/w) für SVHC nach der EU-Chemikalien-Verordnung (REACH) auf jedes Erzeugnis – auch Teilerzeugnisse in komplexen Produkten wie Elektronikgeräten – bezieht. Dies gilt solange diese ihre spezifische Form, Oberfläche oder Gestalt beibehalten und diese ihre Funktion mehr als die chemische Zusammensetzung bestimmen. Ein Erzeugnis bleibt deshalb auch dann Erzeugnis, wenn es mit einem anderen Gegenstand „zusammengefügt" oder „verbunden" wird, ohne dass es auf die Art der Verbindung mit dem anderen Gegenstand ankommt (zum Beispiel Steckverbindung, Verklebung). Ziel der REACH-Pflichten ist es, möglichst viele Informationen über SVHC in Erzeugnissen in den Lieferketten zu generieren.

Melde- und Informationspflichten

Die Meldepflicht der Produzenten (Art. 7 (2) REACH) für SVHCs bei der ECHA über einer Tonne/Jahr gilt für alle von diesen selbst hergestellten (Teil-)Erzeugnisse, nicht jedoch

für Erzeugnisse, die von einem Dritten hergestellt wurden. Hier ist der Dritte meldepflichtig. Dagegen muss der Importeur der Gesamt- und der Teilerzeugnisse die in diesen enthaltenen SVHC notifizieren.

Die Informationspflicht der Lieferanten (Art. 33 REACH) gilt für jede Person in der EU-Lieferkette, die ein Erzeugnis für Dritte bereitstellt. Sie soll es den Beteiligten bis hin zum Endverbraucher ermöglichen, ihre Kaufentscheidung in Kenntnis der Produkteigenschaften und ggfs. Risikomanagementmaßnahmen für die sichere Verwendung des Produkts zu treffen. Dazu zählt auch die Information über SVHC in (Teil-)Erzeugnissen, mindestens die Angabe ihres Namens. Der EuGH sieht die Unternehmen – weitergehend als die Generalanwältin – dabei in der Pflicht, SVHC bei in der EU hergestellten oder eigeführten Produkte nachzufragen bzw. zu ermitteln. Schwierigkeiten bei der Beschaffung der Informationen (z.B. Abfragen bei chinesischen Lieferanten) stellen die Pflicht nicht in Frage. Erhalten die Lieferanten keine (befriedigenden) Antworten, werden sie in jedem Fall recherchieren und mit Wahrscheinlichkeitsannahmen, im worst case mit chemischen Tests, arbeiten müssen. Damit steigen insbesondere bei komplexen Produkten die Anforderungen an die Importeure und mittelbar für ihre außereuropäischen Lieferanten.

2. Neue Ausnahmen nach der ElektroStoffV (RoHS-Richtlinie)

Die EU Kommission hat weitere, zeitlich begrenzte Ausnahmen von den Stoffverboten der RoHS-Richtlinie [1] beschlossen, die über die ElektroStoffV direkt in Deutschland gelten.

- Bleilote an Kältesensoren: Bis 30. Juni 2021 gilt eine Ausnahme für Bleilote an den externen Kontaktstellen von Kältesensoren medizinischer Geräte und Überwachungs- und Kontrollinstrumente, die regelmäßig bei sehr niedrigen Temperaturen zum Einsatz kommen. Ohne Blei in den elektrischen Verbindungen können sich Whisker oder Zinnpest bilden, die die Zuverlässigkeit der Geräte beeinträchtigen. Bislang gibt es hier keine zuverlässige alternative Verbindungstechnik [2].
- Cadmium-Anoden: Bis 15. Juli 2023 gilt eine Ausnahme für Cadmium-Anoden in Hersch-Zellen für bestimmte, hochempfindliche Sauerstoffsensoren (Empfindlichkeit von unter 10 ppm), die in industriellen Überwachungs- und Kontrollinstrumenten verwendet werden [3].
- Ersatzteile von bildgebenden Geräten: Bei Magnetresonanz- und Computertomografen, In-vitro-Diagnostika, Patientenüberwachungsgeräten und Elektronenmikroskopen ist es wegen ihrer Werthaltigkeit üblich, sie instand zu setzen. Einige der ausgebauten Ersatzteile für die Reparatur enthalten jedoch etwas Blei, Cadmium, sechswertiges Chrom oder PBDE, was bei Geräten, die nicht bereits in der Union in Verkehr gebracht wurden, nicht gestattet ist [4]. Zugleich hat jedoch die Gesamtbilanz der Umweltauswirkungen ergeben, dass die umwelt- und gesundheitsschädigenden Auswirkungen beim Einsatz von Gebrauchtteilen im Vergleich zu Neuteilen geringer sind. Die Ausnahme gilt je nach Geräteart bis zum 21. Juli 2021, 2023 oder 2024 [5].

3. Entwurf der neuen EMVG-Richtlinie

Wieder einmal ist Deutschland im Verzug mit der Umsetzung einer EU-Richtlinie – der Richtlinie 2014/30/EU über die elektromagnetische Verträglichkeit – die bereits seit 20. April 2016 anwendbar ist. Die Änderungen sind so wesentlich, dass eine Neufassung des EMVG erfolgt. Nachdem der Entwurf (EMVG-E) im Mai veröffentlicht wurde, kann es sein, dass das Gesetz doch noch in 2016 in Kraft tritt.

Der EMVG-E regelt die grundlegenden Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten und (komplexeren) ortsfesten Anlagen sowie die Pflichten der Wirtschaftsakteure. Ferner werden die Instrumente und Verfahren der Marktüberwachung und Störungsbearbeitung durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) geregelt und an das Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (ProdSG) angeglichen.

Funknetze, Stromversorgungs- und Telekommunikationsnetze sowie die an diese Netze angeschlossenen Geräte sollen gegen elektromagnetische Störungen geschützt sein und selbst keine Störungen erzeugen.

- Der **Hersteller** muss die Einhaltung der grundlegenden Anforderungen gewährleisten, zum Beispiel durch eine Fertigung der Betriebsmittel nach den gültigen harmonisierten Normen [6]. Er führt das Konformitätsbewertungsverfahren durch, stellt die EU-Konformitätserklärung aus und bringt die CE-Kennzeichnung an. Bei einer non-compliance der in Verkehr gebrachten Geräte muss er unverzüglich Korrekturmaßnahmen ergreifen und diese gegebenenfalls vom Markt nehmen. Die BNetzA ist darüber zu informieren. Daneben bestehen Kennzeichnungs- und Instruktionspflichten (zum Beispiel mögliche Nutzungsbeschränkungen von Geräten innerhalb von Wohngebieten). Er muss die EU-Konformitätserklärung sowie die technischen Unterlagen zehn Jahre für Anfragen der BNetzA bereithalten.
- In abgestufter Form bestehen die genannten Pflichten für **Importeur und Händler**. Wo selbst nicht gefertigt, geprüft, erklärt oder gekennzeichnet wird, muss eine Prüfung der EMVG-Anforderungen erfolgen. Importeur und Händler sind ggfs. der BNetzA gegenüber auskunfts- bzw. beschaffungspflichtig und müssen bei festgestellten Verstößen Korrektur- oder Rückrufmaßnahmen ergreifen.

Der Vorhang zu und alle Fragen offen? – Bis zum nächsten Update aus dem Produktrecht. // **BL/AG**

Dr. Bettina Enderle

Literatur:

[1] *Richtlinie 2011/65/EU.*

[2] *Delegierte Richtlinie (EU) 2016/1028, Nr. 26 Anhang IV RoHS-Richtlinie.*

[3] *Delegierte Richtlinie (EU) 2016/1029, Nr. 43 Anhang IV RoHS-Richtlinie. Auch hier stehen bislang keine hinreichend zuverlässigen Alternativen ohne Cadmium zur Verfügung.*

[4] *Anhang IV Nr. 31 RoHS-Richtlinie.*

[5] *A nhang IV der RoHS-Richtlinie wurde daher durch Nr. 31a) ergänzt, Delegierte Richtlinie (EU) 2016/585.*

[6] *Die EU Kommission hat die erste Normenliste mit harmonisierten Normen zur neuen EMV-Richtlinie veröffentlicht, die seit dem 20. April 2016 verbindlich ist und 15 neue Normen bzw. Änderungen von Normen enthält, ABl. EG 2016/C 173/05 vom 13. Mai 2016.*

Der FBDi bietet Unterstützung im Produktrecht

Ein elektronisches Produkt darf in der EU nur dann in Verkehr gebracht und in Betrieb genommen werden, wenn es den Bestimmungen sämtlicher auf das Produkt anwendbarer EU-Richtlinien entspricht. Bei Über 30 EU-Regularien und z.T. kaum verständlichen Gesetzestexten fällt der Durchblick oft schwer. Hier bietet der FBDi mit seinem Arbeitskreis Umwelt&Compliance sowie dem FBDi-Umwelt- & Konformitätskompass Unterstützung für alle Unternehmen entlang der Lieferkette, unabhängig von der Branche.

Digitales – Postdigitales und die Blockchain

Das Postdigitale verspricht uns, dass die Technologie immer selbstverständlicher wird, aber immer unsichtbarer, dafür immer prägender. Es gibt kein Entrinnen – was digitalisierbar ist, wird digitalisiert. Alles.

WOLFRAM ZIEHFUSS *

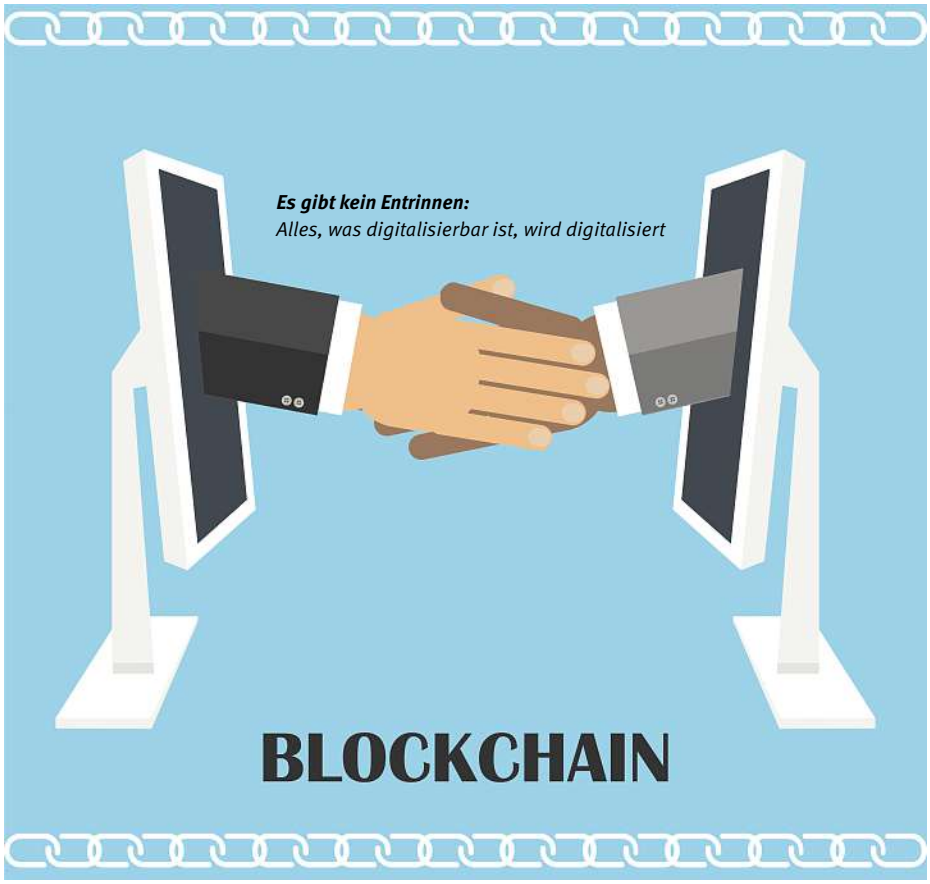


Bild: © greenvector/Fotolia.com

Kaum haben wir uns an die digitale Welle gewöhnt, die uns gerade überrollt, da kommen die Trendforscher und trösten uns mit der Feststellung, dass bald das postdigitale Zeitalter hereinbricht. Klingt gut? Weg vom Würgegriff der Algorithmen und deren Nutznießer? Mitnichten. Das Postdigitale verspricht uns, dass die Technologie immer selbstverständlicher wird, aber immer unsichtbarer, dafür immer prägender. Es gibt kein Entrinnen – was digitalisierbar ist, wird digitalisiert. Alles.

Die Liste der Beispiele aus allen Lebensbereichen wird täglich länger.

- Ein Chip im Schuh teilt dem Jogger via Smartphone mit, wie er seinen Laufstil verbessern kann.
- Ein „Facial Action Coding System“ macht einem Verkäufer auf einem Monitor hinter dem Tresen klar, in welcher Gemütslage sich der vor ihm stehende Käufer befindet, und passt das Angebot entsprechend an.
- Intelligente Unterwäsche misst Blutdruck, Körpertemperatur oder gefährdetes Gewebe und teilt dies zum Beispiel Feuerwehrmännern und deren Einsatzleitung mit, falls sich die Löschkräfte in gesundheitlicher Gefahr befinden.
- Das Fahrverhalten eines Fahrers wird von seinem PKW gespeichert.

Das heute technisch Machbare und das schon existierende digitale Instrumentarium, sei es in technischer, medizinischer, wirtschaftlicher oder militärischer Hinsicht, füllt einen ganzen, interessanten aber auch brisanten Katalog.

Eine Tatsache oder der Lehrsatz für Neulinge in der Digitalen Welt, die hier zu beachten ist: Je mehr Digitales in Dingen „verschwindet“, desto weniger erfahren wir über die Daten und deren Nutzung. (Oder wissen Sie, welche Daten Ihr „Smart-TV“ an wen schickt?) Die Unsichtbarkeit des Digitalen im analogen Erscheinungsbild lässt uns vergessen, dass wir Datenlieferanten sind, und zunächst erst einmal nichts anderes.

Der zweite Lehrsatz für die Neuen lautet: Falls das Produkt nichts kostet, dann bist Du (Deine Daten) der Preis. Plattformen müssen bezahlt werden, die Kosten holen die Datensammler mit der Werbung herein, die auf den Userdaten basiert.

Fügen wir dem noch eine Prise künstliche Intelligenz hinzu und die Blockchain-Technologie, dann erwartet uns laut Trendforschung eine wahrlich schöne neue Zukunft.

Blockchain ist ein dezentrales Transaktionsprotokoll zwischen Parteien, das jede Veränderung transparent erfasst. Die Daten sind dezentral jeweils bei den Beteiligten der Transaktionen gespeichert. Das macht die Blockchain Technologie von den großen Plattformen unabhängig. Dadurch werden mit den „Smart Contracts“ auch die automatische Verrechnung von „Mikro-Leistungen“ möglich.

Hierzu bedarf es einer Währung wie Bitcoin. Bitcoin ist momentan die einzige Anwendung der Blockchain-Technologie in großem Stil. Die Vernetzung der Dinge im

*** Wolfram Ziehfuss**
... ist Geschäftsführer des FBDi e.V.

Internet of Things wird um die interne oder externe Verrechnung erweitert.

Für industrielle und kommerzielle Anwendungen bietet dies großartige Möglichkeiten. Jede Transaktion kann direkt in der Gruppe oder Supply-Chain verrechnet und dokumentiert werden. Die vernetzten Teile der Industrie 4.0 ergänzen sich per Smart Contracts selbst um Material, Pläne und Information. Die Großbanken schmieden schon an Blockchains, zunächst um ihre internen Geldströme zu dokumentieren und zu verrechnen.

GDI Thesen zu postdigital

- Die Technologie wird unsichtbar, sie ist immer selbstverständlicher, rückt stetig mehr in den Hintergrund
- Dadurch rückt der Mensch, mit seinen besonderen Fähigkeiten und Bedürfnissen wieder in den Vordergrund
- Technologie wird menschlicher
- Neue Verbindungen / Beziehungen zwischen Menschen und Technologien eröffnen neue Möglichkeiten
- Die Möglichkeiten der digitalen Werkzeuge übersteigen unser Vorstellungsvermögen
- Wenn wir es gut machen: Das Digitale hilft uns, die analogen Bedürfnisse besser zu verstehen und zu bedienen [1]

Wenn wir Deine Daten haben, dann schützen wir sie

Auf der Konsumentenseite wird das Verschwinden des Digitalen andere Folgen haben – angenehme und weniger willkommene. Implantierte Medizintechnik hält die Medikation eines Patienten immer am Optimum, bestellt bei Bedarf nach und belastet das Konto automatisch. Das intelligente Haus inkl. des intelligenten Kühlschranks und der Lerncomputer für die Kleinen, die Smart City, selbstfahrende Automobile, Pflegeroboter und viele kleine Annehmlichkeiten werden uns das Leben einfacher machen. Wir gewinnen Zeit. Zeit wofür? Für noch größere Erreichbarkeit und weniger Unterscheidung von Arbeit und Privatleben? Fest steht: Auch die Arbeitswelt wird sich ändern.

Auf der weniger positiven Seite stehen gefährdete Dinge wie Datenschutz, Grundrechte und Privatsphäre. Denn nun interessieren sich plötzlich nicht nur die Werbeindustrie und deren Auftraggeber für unsere Daten, sondern auch weniger populäre Datensammler für uns: Versicherungen, Sicherheitsbehörden und Jurisprudenz. Alle singen natürlich das hohe Lied vom Datenschutz, dessen Refrain immer lautet: Wenn wir Deine Daten erst haben, dann schützen wir sie auch.

Ihr Krankenkassenbeitrag könnte steigen, wenn Sie recht oft die empfohlene Anzahl von Schritten am Tag unterschreiten und zugleich öfters die täglich zugestandene Kalorienmenge überschreiten oder gar irgendwo Nikotin, Alkohol oder ähnliches in Ihrem Umfeld entdeckt wird. Ihr Auto meldet Ihnen, dass Sie zu oft in der Ortschaft die Geschwindigkeitsgrenze überschreiten: Ihre Versicherung ruft Sie zur Vorsicht auf, und ermahnt Sie ganz ernsthaft, falls Sie Ihre Reifen oder Wischblätter nicht bei der vorgeschriebenen Vertragswerkstatt wechseln ließen.

Bei allen Megatrends und Trends bilden sich Gegentrends. Globalisierung vs. Regionalisierung, Zentralisierung vs. Dezentralisierung etc. Die Digitalisierung kommt nun eher als Revolution daher. Auch diese gebären Konterrevolutionen, die meist auf den Erhalt des Alten zielen. Dies wird bei der Digitalisierung schwer möglich sein, denn die nötige Konkurrenzfähigkeit der Marktteilnehmer wird das verhindern. Es werden sich laut Trendforschung Nischen für Analoges bilden oder halten, aber eher „exotisches“ wie Läden für Vinyl-Tonträger.

Glaubt man an eine digitale Revolution kann man sich ruhig zurücklehnen und durchatmen. Die erste industrielle Revolution (Dampfmaschine) hat ebenso wie die zweite (Elektrizität) zwanzig Jahre benötigt, um sich durchzusetzen und die Gesellschaft spürbar zu verändern. Auf die prognostizierten, gigantischen Produktivitätssteigerungen des „Computerzeitalters“ warten wir bis heute. Auch die Digitalisierung wird ihre Zeit brauchen. Man kann sich aber nicht allzu lange zurücklehnen. Wir müssen verstehen, wie die Digitalisierung läuft, um auf ihre Eventualitäten reagieren zu können. Sonst stehen wir vor demselben Dilemma, das Douglas Rushkoff wie folgt beschrieb: “Program or be programmed“ – soll für Organisationen und Personen heißen, gestalte oder es wird mit dir gestaltet. // **BL/AG**

FBDi

Literatur:

[1] GDi, ETD März 2016, David Bosshardt

Wie funktioniert die Blockchain?

Man kann sich das wie ein doppeltes Abhaken vorstellen. Eine Transaktion (A gibt B ein Buch) wird von den Beteiligten als richtig festgestellt und abgehakt. Mit einer Reihe weiterer neuer Transaktionen wird sie in einem kryptografischen Code zusammengefasst, also in einen Block gegossen. Dieser Block wird an den vorangegangenen Block angehängt. Mit der Feststellung, dass er tatsächlich am bislang neuesten Block hängt, wird der gesamte Block und damit alle darin befindlichen Transaktionen abgehakt. Die so entstehende ununterbrochene Reihe von Transaktionsblöcken gab der Blockchain (BC) ihren Namen. Um zweifelsfrei, lückenlos und manipulationssicher funktionieren zu können, kommen an den einzelnen Abschnitten der BC-Prozesskette jeweils Kryptotechniken zum Einsatz. Zudem werden die verschlüsselten Blöcke nicht an einer zentralen Stelle gespeichert, sondern bei allen Beteiligten. Für andere Einsatzgebiete, z.B. innerhalb eines Unternehmens oder einer Lieferkette, ist auch eine kleine, geschlossene Gruppe von Beteiligten möglich. Eine potenziell hochrelevante BC-Funktion ist die Gestaltung und Fixierung von ausführbarem Code: Wenn im System festgestellt wurde, dass A ein Buch an B gegeben hat, werden von Bs Konto zehn Euro an A überwiesen. Bei diesen „Smart Contracts“ ist die Ausführung irreversibel mit der vorigen Feststellung verbunden – das macht sie prinzipiell für alle Transaktionen geeignet, die dem „Zug-um-Zug“-Muster folgen.

Im Kern geht es bei BC-Szenarien stets darum, Transaktionen abwickeln zu können, ohne dass sich die Partner vertrauen müssen. Dadurch macht die BC zwischengeschaltete Instanzen, wie zum Beispiel Banken oder Notare überflüssig. Auch wenn die Transaktionskosten in einer Blockchain deutlich niedriger liegen als bei herkömmlichen Systemen, sind sie nicht null. Sie werden entsprechend zwischen den Aktionsteilnehmern verrechnet.

Roboter auf Tuchfühlung mit dem Menschen

Ob in der Krankenhauslogistik, als Haushaltshilfe oder in der Rehabilitation – Serviceroboter werden in immer mehr Bereichen erfolgreich eingesetzt und sollen so das Pflegepersonal entlasten.

Dank Bewegungserfassung, Navigation, Lernfähigkeit und künstlicher Intelligenz bilden Mensch und Maschine immer öfter ein perfektes Team. Ein Paradebeispiel dafür ist der Chirurgieroboter „da Vinci". Im Gegensatz zur herkömmlichen minimalinvasiven Chirurgie, die schon lange bei Gallenblasen- und Blinddarm-Operationen angewandt wird, können mit dem „da Vinci"-Roboter viel komplexere Eingriffe sicher durchgeführt werden. In der Chirurgie bleibt der Roboter stets unter Kontrolle des Arztes, bestätigt Prof. Gerd Hirzinger, ehemaliger Leiter des Instituts für Robotik und Mechatronik der DLR in Oberpfaffenhofen. „Aber eine Biopsie-Nadel zielsicher in einen bloß wenige Millimeter großen Gehirntumor zu stechen, erledigt ein kleiner Roboterarm zitterfrei und gegebenenfalls präziser als die Chirurgenhand."

Wertvolle Dienste leisten Roboter in der Logistik moderner Krankenhäuser, zum Beispiel im Niguarda Ca' Granda Hospital in Mailand. 32 fahrerlose Transportfahrzeuge, bringen hier völlig autonom Essen zu den Stationen, entsorgen Wäsche und Abfall, holen Medikamente aus der Pharmalagerverwaltung, besorgen medizinisches Zubehör und nehmen Sterilisierungen vor. Die menschlichen Pflegekräfte können ihre Zeit damit für andere Aktivitäten nutzen und sich besser um die Patienten kümmern.

„Wesentlich für diesen hohen Automatisierungsgrad ist flexible, konfigurierbare und autonome Servicerobotik", erklärt Nicola Tomatis, CEO von BlueBotics und Erfinder der Autonomous Navigation Technology. „Das selbstständige Funktionieren in einem menschlichen Umfeld fordert intelligentes Navigieren, das ohne zusätzliche Infrastruktur auskommt und damit auf breiter Ebene wirtschaftlich einsetzbar ist."

Panasonic hat für Krankenhäuser den autonomen Lieferroboter Hospi entwickelt. Er soll Medikamente, medizinische Proben oder Patientenakten rund um die Uhr transportieren und so das Personal entlasten. Dazu ist er mit speziellen Sicherheits-Features ausgestattet, die eine Manipulation der Proben oder einen Diebstahl der Medikamente verhindern. Der Roboter kann selbstständig Fahrstühle nutzen und zwischen Gebäudetrakten hin und her wechseln. Er orientiert sich anhand einer einprogrammierten Karte des Krankenhauses und über Sensoren. Hindernissen weicht er selbstständig aus.

Vielseitige Helfer für den Menschen

Die Toyota Motor Corporation hat einen verbesserten Prototyp seines „Human Support Robot" (HSR) vorgestellt. Der vielseitige Alltagshelfer unterstützt Menschen mit eingeschränkter Mobilität der Arme und Beine. Durch die Übernahme alltäglicher Aufgaben können pflegebedürftige oder auf Hilfe angewiesene Personen weiterhin allein zu Hause leben. Der leichte und rund ein Meter hohe Roboter kann z.B. mit seinem flexiblen Greifarm Gegenstände vom Boden aufheben oder aus dem Regal nehmen sowie Vorhänge auf- bzw. zuziehen. Die Steuerung des HSR ist auch aus der Ferne möglich. Das Gesicht des Bedienenden wird im Display angezeigt, seine Stimme wird in Echtzeit wiedergegeben – so ist eine Interaktion mit Angehörigen und Freunden möglich.

Viele Menschen scheuen noch den Kontakt mit den mechanischen Helfern. So liegt denn auch die wesentliche zukünftige Herausforderung für Pflegeroboter in ihrer Kommunikationsfähigkeit und ihrer engen Interaktion mit dem Menschen. Experten gehen davon aus, dass bis 2050 empfindungsfähige Roboter in der Lage sein werden, „Gefühle" zu äußern und auf natürliche Weise Beziehungen zu Menschen herzustellen.

...Der Artikel wurde aus dem Magazin TQ Ausgabe 17/2015 übernommen und etwas gekürzt. // **AG**

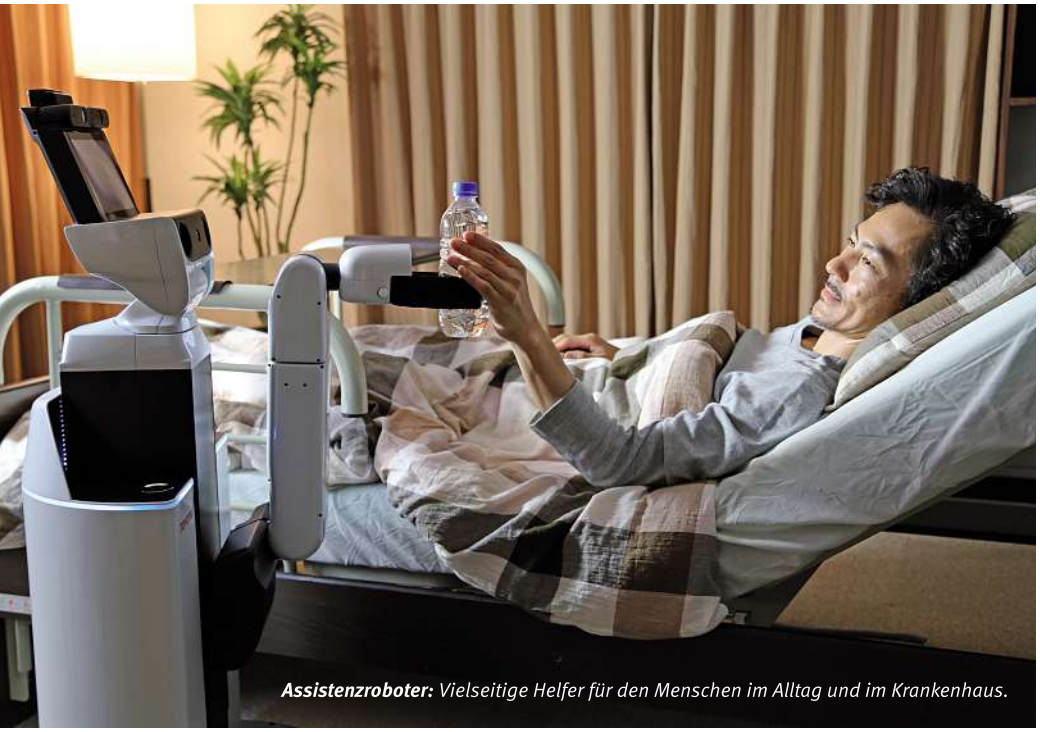


Bild: Toyota

Assistenzroboter: *Vielseitige Helfer für den Menschen im Alltag und im Krankenhaus.*

EBV electronic

GOLDSPONSOREN

axivion
stopping software erosion

Green Hills SOFTWARE

RENESAS

PROGRAMM-HIGHLIGHTS

Fünf Tage Embedded Software Engineering pur:

Alles, was Sie für Ihre Projekte wissen müssen.

11118

Embedded Software Engineering Kongress

28. November – 2. Dezember, Sindelfingen

Hören Sie 2016 unter anderem:

Keynote:
Philosophie trifft Elektronik – Menschliche Verantwortung und technologische Praxis
Prof. Dr. Julian Nida-Rümelin,
Universität München

Vortrag:
pow („A", 4);
Automotive Agile Architecture Adventure
Martin Stamm,
Continental Automotive

Vortrag:
Ethernet und IP-Netzwerkstracks im Auto
Dr. Karsten Schmidt,
Audi

Jetzt buchen und sparen! Frühbucher bis 31. Oktober

Informieren Sie sich unter:
--> www.ese-kongress.de

Weitere Informationen:
Sabine Pagler | +49 (0)89 4506 1746 | s.pagler@microconsult.de

VERANSTALTER

ELEKTRONIK PRAXIS Akademie

MICROCONSULT

Embedded-Design: Die wachsende Bedeutung des Distributors

Während Distributoren einst oft nur die erforderlichen Produkte und Zubehör bereitgestellt wurden, spielen sie heute eine wichtige unterstützende Rolle auch in den Forschungs- und Entwicklungsprozessen.

STEFAN FUCHS *

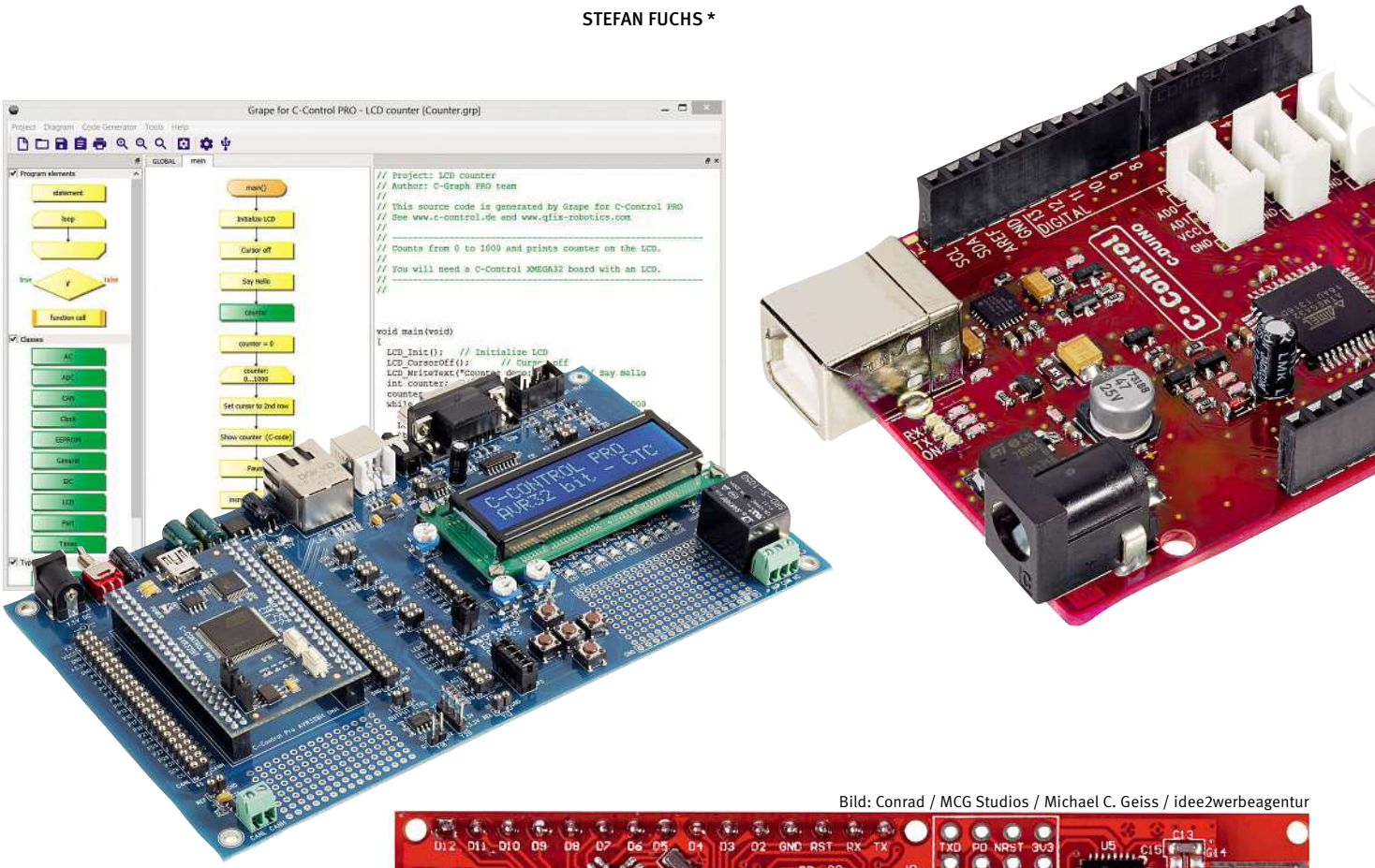
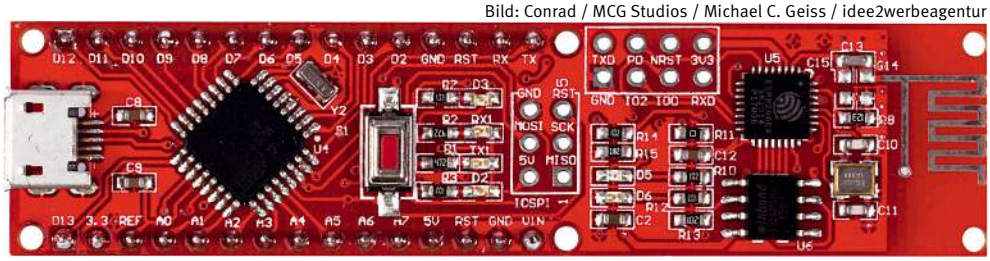


Bild: Conrad / MCG Studios / Michael C. Geiss / idee2werbeagentur



C-Control: *Conrad Business Supplies erweitert sein Angebot an C-Control-Mikrocontrollern um neue Hard- und Softwarewarelösungen.*

Im Embedded-Bereich zeichnen sich derzeit zwei wesentliche Trends ab. Einmal erleichtert der Übergang auf Plug-&-Play-Module den Designprozess, indem sich durch das einfache Auswechseln von Modulen der Zeitaufwand für die komplette Neugestaltung einer Plattform verringert.

Der zweite Trend hat wesentlich größeren Einfluss auf die Branche und kennzeichnet eine neue Generation von Entwicklern, denen leicht zugängliche, einfach zu bedienende Kits und Open-Source-Plattformen zur Verfügung stehen und die ein fortschrittlicheres Entwickeln, Testen und Experimentieren erlauben als je zuvor. Plattformen wie Raspberry Pi, C-Control von Conrad und das Beagle Board sind unter Studenten und Hobby-Elektronikern sehr beliebt. Dies geht sogar so weit, dass diese Plattformen für industrielle Anwendungen weiterentwickelt werden.

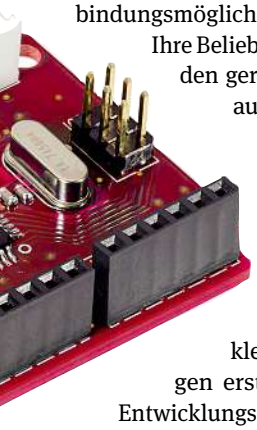
Die Rolle des Distributors in diesem Markt reicht heute vom ersten Gespräch mit dem Hersteller zur Erfüllung der Kundennachfrage bis über den gesamten Lebenszyklus des Produkts hinweg. Diese ersten Gespräche ziehen sich weiter durch den Herstellungs-

*** Stefan Fuchs**
... ist General Manager Germany, Conrad Business Supplies

prozess, in dem der Distributor Aspekte oder Features spezifizieren kann, bevor das Produkt am Markt eingeführt und für Kunden erhältlich wird. Der Distributor kann dann die Rolle des Support- und Diskussionspartners mit dem Endkunden einnehmen, um zu erfahren, wie das Produkt verwendet wird und ob es sich weiter verbessern lässt.

Modularer Ansatz statt einzelner Komponenten

Für OEMs wird es immer interessanter, vorgefertigte Module anstelle einzelner Komponenten zu kaufen. Diese Module werden hinsichtlich ihrer Funktionen und Datenanbindungsmöglichkeiten immer komplexer. Ihre Beliebtheit begründet sich durch den geringeren Zeit- und Kostenaufwand, den sie bieten. Der gesamte Entwicklungsprozess wird verkürzt, da das Entlöten von Bauteilen und ICs entfällt. Aber auch Prototypen lassen sich schnell und einfach in kleinen und mittleren Mengen erstellen. Damit sinken die Entwicklungskosten und die Zeitspanne bis zur Serienfertigung wird deutlich verkürzt. Dieser modulare Ansatz ermöglicht sogar die Bereitstellung von „halb fertigen" Lösungen, bei denen das Produkt voll funktionsfähig ist, jedoch Raum für die Bestückung mit neuen Modulen für zusätzliche, komplexere Funktionen bietet.



Große Distributoren sind in der Lage, diesem Trend zu folgen, indem sie ihre eigenen Entwicklungsplattformen direkt an die OEMs oder die breitere Embedded Community vertreiben. Dieser Prozess hilft, die Zeit zwischen der Entwicklung und der Testphase zu verkürzen und trägt auch dazu bei, die Endprodukte schneller auf den Markt zu bringen als zuvor.

Die Vorteile des direkten Kundenkontakts nutzen

Unternehmen wie Conrad Business Supplies setzen auf enge Kundenbeziehungen, nutzen die Vorteile des direkten Kundenkontakts und zeigen Interesse an den Erfahrungen, die ihre Kunden mit speziellen Modulen oder Kits sammeln. Durch diese enge Beziehung können die Informationen direkt an jene Entwicklungsteams zurückgemeldet werden, die in den Labors an neuen Technologien und Produkten arbeiten. Als Distributor glaubt Conrad fest daran, dass die richtigen Lösungen ein ausgewogenes Verhältnis aus Wert, Relevanz und Bedeutung sowie effizientesten und zeitsparendsten Produkten für den Endanwender bereitstellen.

Lernen durch gemeinsames Schaffen

Die Entwicklung im Embedded-Bereich zeigt sich am deutlichsten, wenn junge Entwickler, Techniker und Studenten Plattformen und Kits verwenden, mit denen sie anspruchsvolle Aufgaben und Projekte einfach und bequem angehen können. Hier zahlen sich die modularen und erweiterbaren Kits von Anbietern wie Arduino aus, da sie beliebiges Experimentieren ermöglichen, für das sonst viel Zeit notwendig wäre.

Dieser Trend ist Teil einer weiter wachsenden Gruppe von „Makern", die aus jungen professionellen Entwicklern besteht, die mit diesen neuen Technologien bestens vertraut sind und sich in vielen Fällen eine Welt ohne sie nicht vorstellen können. Es ist der Beginn eines Knowhow- und Wissensumdenkens, bei dem eine kleine Gruppe junger talentierter Entwickler die Grenzen verschiebt, die große Unternehmen mit gut besetzten Forschungsteams zu erreichen versuchen. Durch gemeinschaftliches Arbeiten entstehen Innovationen, die diesen jungen „Tekkies" den Vorteil bieten, den sie für weitere Neuerungen und Fortschritte benötigen.

Der Distributor kann zwar nur ein Teil dieser Bewegung sein, er kann aber mit den richtigen Tools, die diese Community benötigt, entscheidend dazu beitragen. Aus Conrads eigens entwickeltem C-Control-Angebot stehen verschiedene Entwicklungskits und -boards zur Verfügung, die den Nutzern hohe Flexibilität hinsichtlich ihrer Anwendung bieten. Einige dieser Boards sind vollständig kompatibel mit Arduino-Modulen und Erweiterungs-Shields. Anwender können damit einfacher zwischen Technologien wechseln – und das innerhalb einer einzigen Testumgebung, z.B. der C-Control IDE (Integrated Development Environment; integrierte Entwicklungsumgebung). Kommt noch eine Funkanbindung (WiFi) hinzu, lassen sich IoT-Lösungen einfach entwickeln, die dann mit einer Vielzahl von Parametern getestet werden können. Conrad bietet zudem die neuesten Boards und Erweiterungsmodule wichtiger Embedded-Anbieter an. Kunden haben damit Zugriff auf optimale Hardwarelösungen für jede Anwendung und Anforderung.

Die Rolle des Distributors gewinnt an Wert

Da sich die Embedded-Entwickler-Community ständig weiterentwickelt und neue Technologien hervorbringt, gewinnt die Rolle des Distributors immer mehr an Wert. Er ist nicht länger nur ein Zulieferer, sondern kann ein wichtiger Partner bei der Entwicklung, dem Testen und der Markteinführung sein. Aus der Sicht des Distributors zahlt sich eine Zusammenarbeit mit engagierten, talentierten jungen technikbegeisterten Menschen aus, um diese Maker und Entwickler zu lebenslangen Kunden zu machen. // **AG**

Conrad Electronic SE

Die Maker-Bewegung

Maker ist die Bezeichnung für eine Subkultur, die man auch als Do-It-Yourself-Kultur mit dem Einsatz aktueller Technik beschreiben kann. Ziel vieler Anhänger ist es, mit eigenen Mitteln ein technisches Problem zu lösen, ohne den Einsatz kostspieliger Speziallösungen.
Es gibt auch viele Mitglieder, die anderen zum Beispiel rein künstlerischen oder akademischen Projekten nachgehen. Dort stehen die Individualität und das Finden von Alternativen zu bestehenden, kommerziellen Lösungen im Vordergrund. Für viele Mitglieder sind auch Wissensaneignung und Neugierde die Triebfedern.
Manche Mitglieder organisieren sich in sogenannten Hackerspaces, Makerspaces oder FabLabs. Das sind Örtlichkeiten, die Platz und Ausstattung für neue Projekte bieten. Diese entsprechen oftmals einer Werkstatt mit gemeinsam angeschaffter Ausrüstung, die für eine Person alleine nicht erschwinglich wäre. Oftmals steht auch der Austausch von Informationen und die Vermittlung nach außen im Vordergrund.
Die Bewegung wird von manchen Experten als „dritte Industrielle Revolution" eingeschätzt, die unsere Wirtschaft und Gesellschaft fundamental verändern wird. Als neue Form der „Demokratisierung der Produktionsmittel", wird von ihr ein ähnlicher Kreativitätsschub erwartet wie der, den das Internet in den 90er Jahren ausgelöst hat
(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Maker)

So sieht zukunftsfähige Embedded-Softwareentwicklung aus

Mit den Experten von MicroConsult sprachen wir über die Bedeutung von Softwarearchitekturen und Frameworks. Dabei wurde das Thema Softwareengineering aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet.

PETER SIWON *

Bild: Siwon

Alte, gewachsene Architektur hat durchaus ihren Reiz: *Bei Software können wir uns Nostalgie in der Regel nicht leisten.*

Ohne Zweifel wurde der Entwicklung von Embedded-Software noch nie so viel öffentliche Aufmerksamkeit geschenkt wie heute.

Internet of Things, Industrie 4.0, autonomes Fahren, Smart Building, Smart City, Smart Healthcare, etc., der Smartphone-Boom mit seinen Apps, aber leider auch der VW-Skandal weckten auch außerhalb der Fachmedien viel Aufmerksamkeit für Embedded-Software.

Embedded-Software ist allgegenwärtig und stellt einen wichtigen Faktor dar, wenn es um Komfort, Sicherheit, Nachhaltigkeit und Innovation geht. Keiner kommt mehr an ihr vorbei. Sogar in der Bekleidungsindustrie bestimmt sie Funktion, Nutzen und Attraktivität der sogenannten Wearables.

Doch worauf kommt es bei all diesen Trends vor allem an, wenn es um das Software-Engineering geht? Wir fragten Thomas Batt, Marcus Gößler, Frank Listing und Remo Markgraf, die als Trainer und Berater für Embedded-Technologien seit vielen Jahren Kunden aus allen Industriebranchen begleiten.

Das Potenzial von Multicore erschließen

Am besten fangen wir bei unserer Betrachtung ganz „unten" an, beim Mikrocontroller:

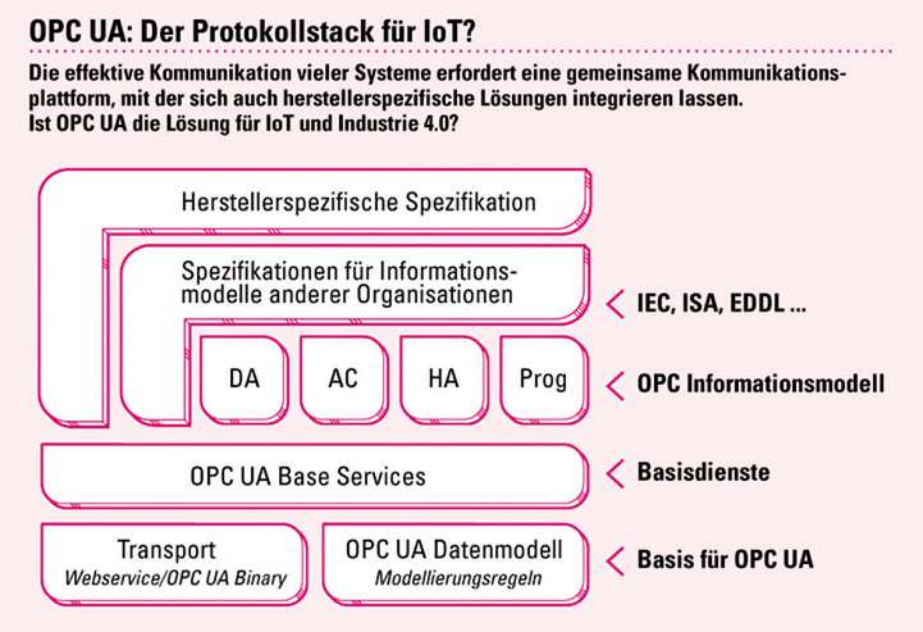
Marcus Gößler ist Spezialist für Mikrocontroller bei MicroConsult und sammelte vorher umfassende Erfahrungen als Field Application Engineer und Leiter der Field Application bei großen Halbleiterherstellern. Sein besonderer Fokus liegt auf der Multicore-Technologie, die mehr und mehr bei den Mikrocontrollern an Bedeutung gewinnt.

*** Peter Siwon**
... Peter Siwon ist für das Business Development der MicroConsult GmbH verantwortlich.

„Mit dem Thema Multicore muss sich über kurz oder lang wohl jeder Embedded-Entwickler beschäftigen, wenn er nicht den Anschluss verlieren will. Die Frage ist weniger ob, sondern wann das erste Multicore-basierte Projekt realisiert wird. Multicore ist Realität und mehr Kerne und mehr Hersteller mit Multicore-Derivaten werden den Markt betreten. Eine Abstrahierung der Hardware ist dabei von großer Bedeutung, damit die Verteilung und Verwaltung von Software auf diese komplexe Hardware effizient möglich ist. Gerade hier gibt es aktuell allerdings noch Nachholbedarf“ so sein Tenor.

Doch was bedeutet „beschäftigen“? Marcus Gößler ist davon überzeugt, dass der effiziente Einsatz von Multicore ein sehr gutes Verständnis der Hardware-Architektur voraussetzt. Sie ist der Grundstein für die Entwicklung einer Software-Architektur, die das Leistungspotenzial von Multicore auch tatsächlich erschließt und die Unabhängigkeit und damit auch die Sicherheit gleichzeitig ablaufender Tasks gewährleistet. Maßnahmen, um diese Unabhängigkeit und Sicherheit auch überprüfen bzw. Fehler diagnostizieren zu können, kommen ins Spiel. Falls die einzelnen Kerne nicht völlig unabhängig operieren, sondern interagieren, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um fehlerhafte gegenseitige Beeinflussungen zu vermeiden. Dies spielt üblicherweise bei Datenzugriffen eine Rolle, beispielsweise im Zusammenhang mit verwendeten Caches. Des Weiteren sind multicorespezifische Dinge wie Code- und Datenallokation zu betrachten. Die optimale Abstimmung von Hardwarearchitektur und Softwarearchitektur im Sinne von Leistungsgewinn und Sicherheit erfordert ein fundiertes Verständnis dieser beiden Aspekte.

Bild: MicroConsult



Softwarearchitektur: *Der OPC UA Protokollstack ist ein Beispiel für eine offene und flexible Architektur für die Kommunikation bei Industrie 4.0*

Interdisziplinäre Kooperation ist gefragt

Der Blick in die Gegenwart und die Zukunft zeigt deutlich, dass die Embedded-Welt und die IT-Welt miteinander verflochten sind und sich immer mehr verflechten werden. Embedded-Systeme werden zum Bestandteil des Internet of Things, das sich zu einem Internet of Everything entwickelt.

Frank Listing betont, wie sehr klassische Embedded-Systeme (z.B. Produktionsmaschinen) bereits heute mit Smartphones, Tablets, PCs und Servern interagieren. Er ist Spezialist für den Einsatz von PC- und Smartphone-Technologien im Embedded-Umfeld und war vorher selbst viele Jahre als Softwareentwickler und Softwarearchitekt in der Kommunikationsbranche tätig. Die Mensch-Maschine-Kommunikation läuft z.B. über Smartphones und Tablets, die sich mehr und mehr zu universellen Kommunikationsschnittstellen in allen Richtungen mausern. Doch der Komfort und die Vernetzung hat seinen Preis: Das Thema Security, also der Schutz gegen unautorisierte Zugriffe auf die Maschinen oder was immer über das Internet of Everything erreichbar sein wird, gewinnt massiv an Bedeutung.

Eine sehr viel höhere Kompetenz und engere Zusammenarbeit von Embedded- und IT-Spezialisten unter dem Aspekt Security ist nötig, um keine Einfallstore für Cyberkriminalität zu öffnen. Auch hier sind durchdachte Systemarchitekturen erforderlich, die diese Sicherheit gewährleisten und gleichzeitig genügend Flexibilität für Systemerweiterungen und Innovationen bieten.

Frank Listing betont außerdem, dass die Projektteams neben C/C++ auch C#, Java oder HTML5 mit JavaScript beherrschen müssen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Die Gräben zwischen IT und Embedded müssen schnellsten zugeschüttet werden, interdisziplinäre Projektarbeit ist gefragt.

Softwarearchitektur-Design ist ein Muss

Thomas Batt, der bei MicroConsult das Thema Softwareengineering und Prozesse verantwortet, schlägt in dieselbe Kerbe. Er sieht, dass immer mehr Firmen den Nutzen einer definierten Softwarearchitektur zwar erkennen, doch der Weg aus dem Sumpf der Softwarealtlasten ist beschwerlich.

Die Art, wie Embedded-Software sehr oft in der Vergangenheit entwickelt wurde (oder sollte man sagen verwickelt wurde?) führt nicht nur in eine Sackgasse sondern stellt ein wachsendes Sicherheitsrisiko dar. Die steigende Komplexität in Verbindung mit wachsenden Anforderungen an Safety (Betriebssicherheit) und Security (Systemschutz) stellt hohe Ansprüche an die Softwarearchitekturen und die Qualität der Implementierung. Dies wiederum spricht für den Einsatz von bewährten Softwarekomponenten (Betriebssysteme, Stacks, Filesysteme, etc.) und die Anwendung objektorientierter Methoden mit Hilfe von Hochsprachen wie C++.

Ziel muss es sein, der schleichenden Softwareerosion von Anfang an entgegenzuwirken. Aus der Sicht von Herrn Batt, der über langjährige Projekterfahrung in der Industrie verfügt, hat diese Erkenntnis auch dazu geführt, dass dem Requirements-Engineering und Management, sowie der Softwaremodellierung mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird. Der Umstieg auf höhere Abstraktionsebenen in Kombination mit professionellem Softwareengineering ist unerlässlich, um der Komplexität Herr zu werden.

Ein weiteres Mittel, um Komplexität, erhöhte Sicherheitsanforderungen und schnelle Produktzyklen in den Griff zu bekommen sind Betriebssysteme, die den Applikationen der Hersteller zuarbeiten. Es kommt nicht von ungefähr, dass sich Embedded LINUX großer Beliebtheit erfreut und das liegt nicht nur daran, dass die Lizenzkosten entfallen. Es wird immer wichtiger, dass die Applikati-

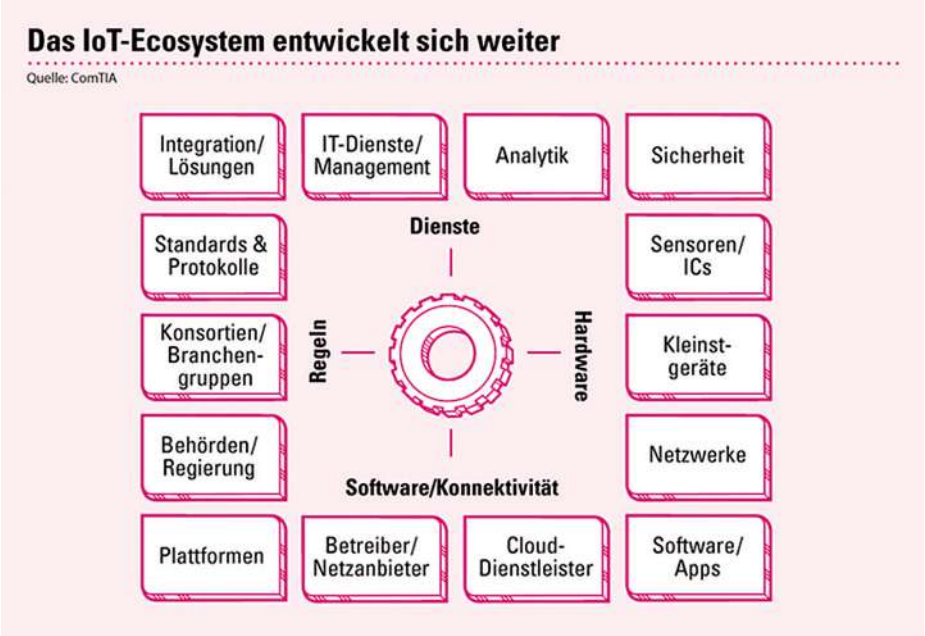


Bild: ComTIA

Ecosysteme: *Embedded-Software ist Bestandteil immer komplexerer Ecosysteme, die sich sehr dynamisch verändern.*

onsentwickler sich von den Details der Hardware lösen und auf wichtige Services und Schnittstellen zugreifen können, ohne sie selbst zu entwickeln. Hardware muss sich durch Hardwareabstraktion über das Betriebssystem schneller austauschen lassen. Hier gibt es im Bereich Multicore noch viel zu tun. Ideal wäre es, wenn dies auch für das Betriebssystem mittels eines Operating System Abstraction Layers (OSAL) möglich ist. Die System- und Softwarearchitektur sollte diese Aspekte jedenfalls berücksichtigen.

Plattformen müssen der Marktdynamik gewachsen sein

Remo Markgraf, Senior Management Consultant für Agile Methoden, Embedded-Programmierung und Test, war selbst lange Zeit für Teams, Produkte und Projekte in der Kommunikationsbranche verantwortlich. Er sieht, dass Funktionalität und Services und damit auch Software immer mehr von den Embedded-Systemen ins Netz verlagert werden. Für den seltenen Fall offline zu sein, sorgt ein Notprogramm für eine Minimalfunktion.

„SaaS, 'Software as a Service' wird, wie C und C++, zur Selbstverständlichkeit auch für kleine Embedded Systeme," so seine Prognose. Es zeichnet sich ab, dass, so wie die Smartphone-Technologie unser Technikverständnis innerhalb von gut zehn Jahren revolutioniert hat, ein ähnlicher Evolutionsschritt durch das Thema „always-on" der Geräte bevorsteht. Eine „Leap-Frog" Strategie der kleinen Evolutionsschritte wird hier nicht zum Markterfolg führen, da neue Hersteller und solche, die den „disruptive" Schritt gewagt haben, den Markt schneller besetzen können. Namhafte große und mittelständische Unternehmen werden hier möglicherweise auf der Strecke bleiben, analog zu z.B. Nokia, die den Smartphone Trend aus einer vermeintlich sicheren Marktposition verschlafen haben.

Hersteller sollten schon jetzt auf eine passende Plattform, Software, Hardware und Tools, umsteigen, wenn sie schnell neue Gerätetechnologien auf den Markt bringen wollen. Eine erfolgversprechende disruptive Strategie erfordert die Wahl einer Plattform, die eine durchgängige und hohe Integrationstiefe von der Stange bietet, um sich auf die tatsächliche Innovation konzentrieren zu können ohne sich mit Toolintegration oder Detailprotokollen herumschlagen zu müssen. Zum Glück haben Chip- und Toolhersteller die Zeichen der Zeit erkannt und bringen mehr und mehr Komplettumgebungen auf dem Markt, z.B. Infineon, ST oder Renesas. Die Geräte-Hersteller, die diese Zeichen erkannt haben, werden sich schon in Kürze um die wenigen Entwickler, die Knowhow-Träger in diesen neuen Themen sind, prügeln. Wer als Systemarchitekt, Entwickler oder Tester einer rosigen Zukunft entgegensehen will, sollte sich schnell in die neuen Technologien einarbeiten, so Remo Markgraf.

Werfen wir gemeinsam mit Herrn Markgraf noch einen Blick auf die Ebene der Entwicklungsprozesse in der Embedded-Branche: „Jeder Entwickler leidet unter den ständigen 'Change-Requests' und dem steigenden Zeitdruck. Eine moderne Entwicklungsumgebung und Methodik sind wichtige Mittel, um diesen neuen Herausforderungen gewachsen zu sein." Die embedded Entwicklungsmethodik hinkte in der Vergangenheit der IT-Branche mehr als zehn Jahre hinterher, z.B. beim Umstieg von Assembler auf C. Auch heute ist der zeitliche Versatz noch deutlich zu spüren, es sind noch schätzungsweise fünf Jahre. Momentan hat der zeitliche Versatz allerdings auch Vorteile: Embedded folgt nicht jedem Irrweg der IT, sondern kann sich die Rosinen herauspicken. Agile Frameworks wie Scrum oder Kanban, Extreme Programming wie Test Driven Development oder Pair Programming halten inzwischen auch in der Embedded-Welt Einzug.

Das Übernehmen aus der IT-Welt ist selten 1:1 möglich. Das komplexe Zusammenspiel aus Hardware und Software-Entwicklung und deren Test erfordert meist eine sehr individuelle Anpassung der Frameworks. Dies erfordert spezifisches Knowhow, um die Auswirkungen der Änderungen realistisch einschätzen zu können. Markgrafs Fazit: „Ohne agile Entwicklung und gut laufende Integration von der Anforderung über den Test bis zur Auslieferung sind die Themen IoT, Industrie 4.0 und SaaS schwer zu meistern." // **AG**

MicroConsult

PRAXIS WERT

Die Zukunft des Embedded-Design

Die rasante Entwicklung vom Internet of Things zum Internet of Everything macht eine enge Zusammenarbeit von Embedded und IT überlebenswichtig. Systeme und Software müssen den Ansprüchen dieser dynamischen Zukunft gewachsen sein, in der wir heute noch nicht wissen, welche Applikation, Funktion oder Technologie morgen wettbewerbsentscheidend sein werden. Der professionelle Entwurf von flexiblen und sicheren System- und Softwarearchitekturen und Embedded-taugliche, agile Frameworks werden dabei eine Schlüsselrolle spielen.

Vertrauen der Industrie in die eigenen Stärken

Der Brexit hat Verunsicherung in den Erwartungen der internationalen Finanzmarktexperten verursacht. Die letzten Schätzungen für die Eurozone sehen einen Zuwachs des BIP von nur noch 1,4 % für 2017.

GEORG STEINBERGER *

Das BSP-Wachstum der Eurozone steht deutlich hinter den USA und China zurück, liegt aber weit vor Japan. Großbritannien hat durch die EU-Austrittsentscheidung seine Wachstumschancen halbiert, wobei jegliche Schätzung einem Stochern im Nebel gleichkommt. Zudem gibt es viele andere Einflussfaktoren, die die Schätzungen nach oben oder unten jagen können: Türkei, US-Präsidentschaftswahl, Syrien, Flüchtlingsproblem (?), China, Russland, Ukraine.

Man könnte sagen, nie war es so spannend zu beobachten, wie weit EU-Kommission, Bundesregierung oder IWF für 2017 daneben liegen werden.

*** Georg Steinberger**
... ist Vice President Communications, Avnet Electronics Marketing EMEA

Wie wichtig ist das? Sollten wir nicht lieber darauf schauen, wie das Vertrauen der Wirtschaft und speziell der Industrie in ihre eigenen Stärken ist? Die Hightech-Industrie ist bei einstelligen Wachstumsraten angekommen. Doch das betrifft den allgemeinen Markt, weniger die Neuerungen, die der Markt bringt (IoT, Industrie 4.0, E-Mobility).

PMI als realitätsnahe Alternative zur BSP-Schätzung

Das Vertrauen der Industrie in die weitere Entwicklung lässt sich eher am PMI (Purchasing Manager Index) von IHS Markit ablesen. Und der (speziell der PMI Composite Output Index für Manufacturing) stand trotz Brexit-Befürchtungen im August bei satten 53,2 Punkten (50 ist die Grenze zwischen Wachstum und Abschwung), 2 Punkte höher als der weltweite JP Morgan Global Manufacturing PMI. Getrieben wird die Entwicklung überwiegend durch die deutsche Industrie, die im Juni ein 2-Jahres-Hoch erreichte. Auch die Niederlande, Österreich, Spanien und Italien liegen deutlich über der 50. Frankreich (48,6) und Großbritannien (48,2) dagegen schwächeln. Und die Türkei, wichtige low-cost-Fertigungsstütze der europäischen Industrieproduktion, landete mit einem PMI von 47,6 weit im Abseits.

Basierend auf den Einschätzungen der Einkaufsmanager, die jeden Monat Geld investieren müssen in Produktion und Wachstum, erscheint der PMI eine weit realitätsnähere Aussagekraft zu haben als vage BSP-Schätzungen. Zwar gibt es auch hier Schwankungen, aber man hat das Gefühl, dass die Änderungen besser nachvollziehbar sind und zur eigenen Wahrnehmung der derzeitigen Entwicklung passen.

Dieser Beitrag ist im August entstanden und es ist damit zu rechnen, dass sich die Einschätzung bis zum Erscheinen des FBDi Direcotry eher eintrübt als verbessert. Indikatoren dafür gibt es zuhauf, nicht zuletzt der im zweiten Halbjahr langsamer wachsende Komponentenmarkt. Die längerfristige Tendenz für Europa beinhaltet trotz möglichen Stolperfallen viel Wachstumspotential. Anders als früher wird nicht mehr jede Produktion nach Asien verfrachtet, die Arbeitsmarktzahlen in den zentraleuropäischen Ländern sind erstaunlich gut.

Worauf wird es also ankommen in den nächsten Monaten, um die derzeitige Lage stabil zu halten? Rahmenbedingungen und Innovationsfreudigkeit. Letztere ist bei vielen europäischen Unternehmen ungetrübt, erstere hängt von Regierungen und ihren weisen Entscheidungen ab. Beim Wachstumsmotor Deutschland gibt es schließlich eine günstige Situation: Die Rahmengestalter sind wenig mit innovationsstörenden Themen beschäftigt, weil sie schon an den Wahlkampf nächstes Jahr denken. Das kann nur gut sein. // **BL/AG**

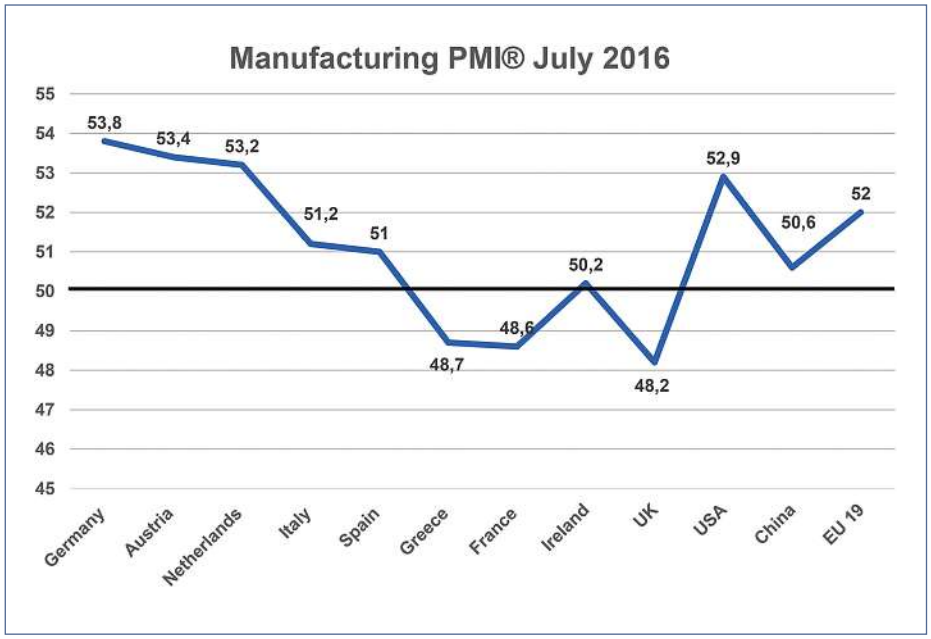


Bild: IHS Markit August 2016

Zuversicht der Einkaufsmanager: *Manufacturing PMI im „grünen" Bereich*

Avnet Technology Solutions

Wie eine Wolke dem Mittelstand neue Geschäftsmodelle eröffnet

Cloud-Technologien sind heute einfach und günstig einsetzbar. So können auch kleinere Unternehmen die Vorteile einer IT-Infrastruktur nutzen, die bislang Großunternehmen vorbehalten war.

THORSTEN BUDZINSKI *

Ein wesentlicher Faktor beim Einsatz von „Smart"-Anwendungen im industriellen Umfeld, ist die Investition in eine zentrale Server-Infrastruktur für vernetzte Anwendungen. In großen Unternehmen und für Consumer-Anwendungen lässt sich dies in der Regel gut realisieren. Bei Projekten im Mittelstand stehen jedoch die Investitions- und Betriebskosten oft in einem Missverhältnis zur Projektgröße. Auch das fehlende Knowhow lässt eine schnelle Realisierung scheitern.

Mit der Verfügbarkeit von flexiblen Device-to-Cloud-Lösungen für M2M-Anwendungen können die Vorteile der bewährten Server-Lösungen auch für kleine und mittlere Projekte genutzt werden. Eine Investition in eigene Server-Hardware entfällt. Die Kosten für die Nutzung der Cloud-Plattform sind gut planbar. Auch eine Skalierung auf größere Stückzahlen ist möglich. Die Cloud-Plattform dient hierbei als zentraler Sammel- und Verteilpunkt für alle Daten. Neben der reinen Datenspeicherung ist oft auch eine Auswertung und Konvertierung der Daten möglich. In den Geräten selbst werden passende Kommunikationsmodule integriert. Idealerweise unterstützen diese bereits IP-Kommunikation zur Verbindung mit dem Internet und der Cloud-Plattform. Dies kann beispielsweise per Mobilfunk (GSM, UMTS, LTE), WiFi oder kabelgebunden per Ethernet erfolgen.

*** Thorsten Budzinski**
... ist BU Manager Wireless bei der Glyn GmbH & Co KG

Entscheidend für eine zuverlässige Funktion des Gesamtsystems ist vor allem, dass alle Komponenten – Endgerät, Cloud-Plattform und Backend – gut aufeinander abgestimmt sind. Die sichere Datenübertragung erfolgt meist mit standardisierten Protokollen wie MQTT, LWM2M, OMA-DM, REST-API oder HTTP. Dies erlaubt auch eine flexible Erweiterung der Anwendung mit anderen kompatiblen Systemen.

Gerade mittelständische Unternehmen sind technisch stark auf den Kernbereich ihrer Anwendung fokussiert. Die richtige Integration eines Cloud-Systems stellt andere Anforderungen. Integrierte „Device-to-Cloud"-Gesamtsysteme bieteten eine abgestimmte Lösung für die sichere Datenverbindung vom Endgerät zur Cloud-Plattform, oft auch kombiniert mit SIM-Karten für Mobilfunk und passenden Verwaltungsfunktionen.

Neue Geschäftsmodelle erfordern radikales Umdenken

Um diese neuen Möglichkeiten bestens zu nutzen, sollte man jedoch auch das eigene Geschäftsmodell prüfen. Oft ist es nicht damit getan, eine neue Zusatzoption „Fernwartung" oder „Cloud-Anbindung" für die die Geräte anzubieten. Vielmehr sind hier neue Ideen gefragt, um neue Geschäftsfelder und Märkte zu erschließen.

Eine solche Möglichkeit für Hersteller ist es, bspw. nicht mehr die Geräte selbst zu verkaufen, sondern den konkreten Nutzen, den der Kunde damit gewinnt: Statt einem Umwelt-Messgerät werden die Messdaten verkauft. Für die Kunden entfällt die Investition in die Geräte. Stattdessen sind die Kosten je Nutzung direkt planbar. Gleichzeitig liegt es nun im Interesse des Herstellers, eine ständige Funktionsbereitschaft sicherzustellen. Der Gerätehersteller profitiert hingegen von einem regelmäßigen und andauernden Umsatz mit den Kunden.

Neben der Basisfunktion lässt sich das Angebot noch mit weiteren Diensten erweitern. Dies ermöglicht auch eine bessere Differenzierung gegenüber Wettbewerbsprodukten. Vor allem aber erhält der Hersteller detaillierte Informationen zu Nutzungsverhalten und Betriebsdaten. So hält man leichter den Kontakt zum Kunden und kann das Angebot bedarfsgerecht anpassen. // **BL/AG**

Eine Wolke für den Mittelstand: *Neue Chancen und Geschäftsmodelle*

Bild: © Dariusz T. Oczkowicz, ars digital media services/Fotolia.com

Glyn

Internet of Things: Management des Wandels

Die Herausforderung für nahezu jedes Unternehmen IoT zu managen sind gewaltig, ebenso der IT-Aufwand. Dabei geht es nicht mehr um IoT, sondern um eine vollständige, disruptive, digitale Transformation.

GEORG STEINBERGER *

Zehn IT-Trends hat IDC definiert, die, egal ob business-to-business oder business-to-consumer, das Leben der meisten Firmen gewaltig durcheinanderwirbeln werden [1]. Es geht dabei – simpel formuliert – um eine ziemlich weitreichende Vernetzung, Interpretation und Anwendung von Daten, um einen kompletten Umbau von IT-Strukturen, um eine Neudefinition von Kunden- und Partnerverhältnissen, deren Sinn – natürlich – ist, neue Geschäftsmöglichkeiten zu erschließen, aber eben auch Einsparungen, weitreichender als bisher, möglicherweise auch qualitativer, zu erzielen (Grafik 1).

Was bedeutet die digitale Revolution für mich?

Alle Schlagworte und Labels, die wir aus den letzten Jahren kennen – Cloud, 3rd Platform, IoT, Big Data, Customer Intimacy und viele mehr – sind Bestandteil dieser digitalen Transformation. Die Basis bildet die sogenannte 3rd Platform (Cloud, Big Data, Mobility, Social), auf der sogenannte Innovationsbeschleuniger aufsetzen, die einzeln oder in Kombination ganze Märkte verändern können: Sicherheit der nächsten Generation, Virtual Reality, Internet of Things, 3D-Printing und kognitive Systeme (künstliche Intelligenz).

Ohne auf sämtliche Details der Studie eingehen zu können, der Impact der zufällig ausgewählten Zahlen ist gewaltig:

- 60 % aller weltweiten IT-Spendings werden in spätestens zwei Jahre in die 3rd Platform gehen, die meisten IT-Lösungen werden dabei Cloud-basierend sein (in 2020 rund 500 Milliarden US-Dollar, dreimal so viel wie heute);

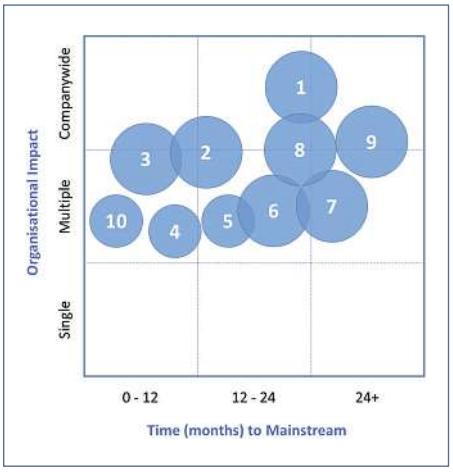


Bild: IDC

Vorhersagen der IDC-Studie mit: *1 = CEO led DX Strategy; 2 = 3rd Platform IT; 3 = Cloud Core; 4 = Innovation Capacity; 5 = Data Pipelines; 6 = Intelligent Edge; 7 = Cognitive Everything; 8 = Industry Cloud; 9 = Customer Intimacy & Scale; 10 = Partner Realignment*

- (alle) Unternehmen werden zusehends Softwarefirmen, denn Code ist entscheidend in der digitalen Transformation;
- kein Unternehmen kommt in wenigen Jahren noch ohne extern zugekaufte Daten oder Codes aus, was Daten mit zum kostbarsten Handelsgut machen wird;
- allein die IT-technische Unterfütterung von IoT – 30 Milliarden Knoten oder vernetze „Dinge“ im Jahr 2020 – wird die Unternehmen rund 1,25 Billionen US-Dollar pro Jahr kosten, für Netzwerk, Infrastruktur, Plattformen, Software, Security.
- Für IoT erwartet IDC dann rund 250.000 verschiedene Apps.

IDC prognostiziert eine völlige Verdichtung von Partner-Netzwerken oder auch Kundenbeziehungen, die 1000- oder 10.000-fach mehr Touchpoints haben als bisher. Einige Fragen, die sich daraus für jedes Unternehmen/jeden Unternehmer ergeben müssen: Was bedeutet diese digitale Revolution für mich? Was für meine Kunden? Was mache in Bezug auf digitale Transformation heute schon und im weiteren Gefolge? Welche Lösung passt für mein Geschäftsmodell bzw. wie ändert sich dieses?

Die Elektronikindustrie mit ihrer komplexen Produktionsstruktur und ihrem noch relativ gemächlichen Handelsprinzip sieht sich hier vor der gewaltigen Herausforderung, dass sowohl die Fertigung als auch der Handel sich durch die 3rd Platform und die aufgezählten Innovationsbeschleuniger massiv ändern werden, mit neuen Wettbewerbern an allen Ecken, weniger zementierten Geschäftsbeziehungen als bisher, und größeren Anforderungen an systembasierende Dienstleistungen.

1000 mal mehr Customer Touch Points als bisher zwischen einem Distributor und einem Industriekunden? Klingt vielleicht etwas verwegen, aber Firmen, die Datenanalyse beherrschen, würden aus den vorhandenen Daten einer klassischen Industriebeziehung wohl deutlich mehr rausholen. Was konkret dabei zu mehr Umsatz und Gewinn führt, ist die Frage. In der reinen Hardware wird das wohl nicht sein. Und den Schritt über den großen Spalt zu komplett neuen Modellen scheuen viele Unternehmen bisher.

IDC als einer der renommiertesten IT Marktforscher zeichnet ein generell positives und spannendes Bild dieser digitalen Zukunft mit vielen neuen Möglichkeiten – aber eben auch mit der klaren Prognose, dass Unternehmen sehr leicht diesen Zug verpassen können, wenn sie sich nicht mit digitaler Transformation auf höchster Ebene auseinandersetzen. // **BL/AG**

*** Georg Steinberger**
... ist Vice President Communications, Avnet Electronics Marketing EMEA

Avnet Technology Solutions

Literatur:

[1] *IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2016 Predictions — Leading Digital Transformation to Scale*

Internet of Things ändert alles – auch für die Distribution

Monatsmiete statt Marge: Die allumfassende Connectivy, die uns jetzt in allen Lebensbereichen dank IoT droht, wird Geschäftsbeziehungen, die auf Hard- oder Software basierten, gravierend ändern.

GEORG STEINBERGER *

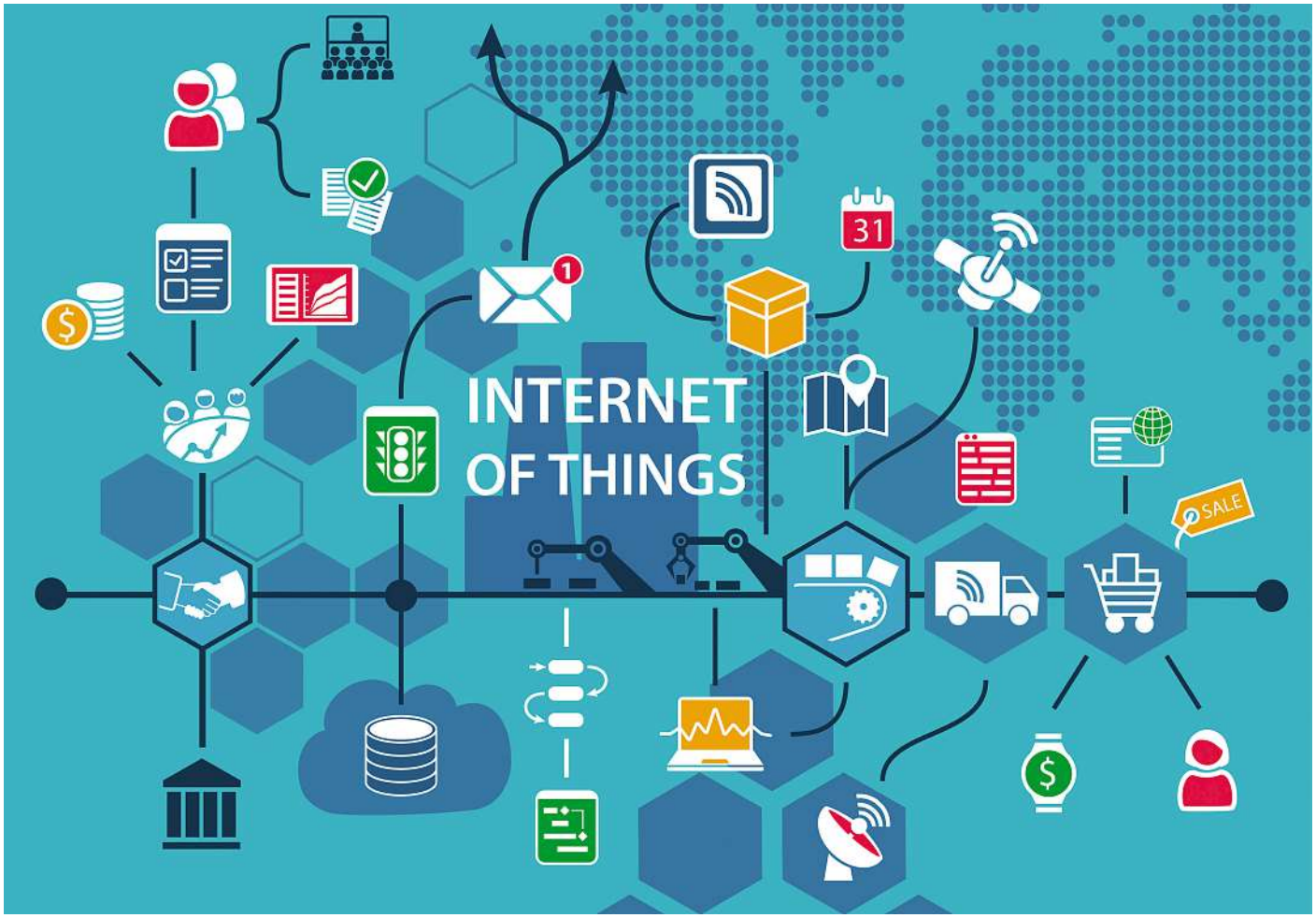


Bild: ©iconimage/Fotolia.com

Monatsmiete statt Marge: *Trifft das Pay-per-Use von Flinkster, Drive Now und anderen Service-Modellen auch auf die Hightech-Supplay-Chain zu, wie wir sie kennen?*

In 2016 heißt Hightech nicht mehr DRAM, Flash und Mikroprozessor, sondern IoT, Cloud, Third Platform, totale Vernetzung, Sensorik, Big Data. Die dominierenden Unternehmensmarken haben wenig mehr mit Hard- und Software zu tun, auch wenn die technischen Enabler weitgehend gleich bleiben. Der rasante Umsatzverfall klassischer Märkte, gerade im Enterprise Computing und in der Netzwerkerei, treibt die IBMs und Ciscos um. Alles läuft in Richtung Metadaten, Servicemodelle und Business Cases. Zur Zeit läuft eine beispiellose Positionierung vieler Unternehmen in Richtung Mittelpunkt der IoT-Welt. Hieran wird sich auch die künftige Hightech-Entwicklung orientieren, und damit die gesamte „Supply-Chain".

Wer wird im IoT-Monopoly siegen? Es gibt genug Raum für alle bei prognistizierten 30 bis 50 Milliarden IoT-Nodes im Jahr 2020, möchte man meinen. Schon, aber was sich entscheidend ändert, ist die Art und Weise, wie Geld in der künftigen Hightech-Welt verdient wird. Weg von Hardware-Marge und

*** Georg Steinberger**
... ist Vice President Communications, Avnet Electronics Marketing EMEA

Software-Lizenz, hin zu Pay-per-Use, Subscription/Leasing/Monatsmiete oder eben auch der Preis der Verfügbarkeit (bei Flugzeugturbinen oder Geräten in Fast-Food-Ketten). Knackpunkte sind dabei Daten und damit zusammenhängend intelligente Geschäftsmodelle.

Pay-per-Use auch für Distributoren?

Datengiganten wie Google oder Amazon bestimmen schon heute das Geschehen. Warum? Weil sie mehr Daten besitzen als jeder andere. Weil sie mehr von künftigen Geschäftsmodellen und künftigen Kunden verstehen als jeder andere. Sie können als Handelsplattform heute globale Märkte dominieren, ohne je persönlich einen Kunden besucht zu haben. Die Metadaten sagen, was der Kunde künftig kauft, konsumiert und kreiert. Doch auch die Produktschaffenden ändern sich. Gestern Technologieunternehmen, morgen „Maker" – ein Ideenbesitzer ohne eigene Fabrik, ohne technische Grundkenntnisse, der seine Produkt- oder Serviceidee mit anderen Makern realisiert. Und nicht zwangsläufig sein Produkt verkauft, sondern über den Anwendungsfall Kasse macht. Geldverdienen durch Monatsmiete – etwa für den Sensor, der die Wasserqualität des Wasserwerks an jeder Zapfstelle misst. Und Tausende Ideen mehr.

Die gesamte Industrie hat erkannt, dass sie bei der etwas anderen Monetarisierung solcher Ideen dabei sein muss, sonst bleibt man am Ende der Nahrungskette sitzen (dort, wo früher viel Geld mit innovativer Hardware zu verdienen war). Worauf kommt es an in der nahen Zukunft?

- Bessere Kundendaten
- Bessere Metadaten
- Tiefes Verständnis von Geschäftsdmodellen
- Ein Netzwerk von Helfern
- Technologieverständnis und -auswahl (oder die Kenntnis der richtigen Leute, die das haben)
- Mut zur Kannibalisierung des eigenen Geschäfts

Eines ist fast schon sicher: Das klassische Modell „kaufen und besitzen" wird schwieriger zu vermitteln (ein Auto steht zu 90 %, nur mal so als Beispiel). Kunden, gerade jüngere, wollen nicht mehr (so gern) für den Besitz von Technik bezahlen, sondern für deren Anwendung, denn die Wahrnehmung ist – auch wenn dies vielleicht nur eine vom Marketing suggerierte Wahrnehmung ist – das sei günstiger.

Trifft das Pay-per-Use von Flinkster, Drive Now und anderen Service-Modellen auch auf die Hightech-Supply-Chain zu, wie wir sie heute kennen? Komponentenhersteller – Distributor – Gerätehersteller – Endkunde? Der Endkunde will künftig für eine Dienstleistung oder einen bestimmten Anwendungsfall bezahlen, nicht aber für die Hardwareplattform oder Softwarelizenzen – wofür gibt es schließlich die Cloud? Die vorgelagerte Supply-Chain muss den Anwendungsfall klar identifizieren und monetarisieren und dann am schnellsten, besten und effizientesten realisieren – oder Amazon und Google machen es.

Das Hardware-Dilemma zeigt sich nicht nur in der Computerindustrie, sondern auch bei Halbleitern, dem Treibstoff der Innovation. Eine Akquisition jagt die nächste, ein Umsatz von 5 Mrd. Dollar ist fast schon zu wenig, um wahrgenommen zu werden. Zudem braucht man alle Technologien, um möglichst alles an einem IoT-Node bedienen zu können. Nie gab es so viele Akquisitionen wie in den letzten 30 Jahren, nie gab es weniger Halbleiterfirmen und Halbleiter-Startups. Klar geht es hier nicht nur um IoT, sondern um stagnierenden Markt, kritische Masse, Synergien – aber auch um das richtige Portfolio, für alles, was vernetzt sein will.

Fazit: Alles – Komponentenhersteller, Distributoren, Gerätehersteller, Systemintegratoren, Softwarefirmen, Consultants – strebt zum Endkunden hin, um seinen Business-Case zu finden und zu Geld zu machen. Die Supply-Chain ist in Bewegung, genauso das Rollenverständnis. Allianzen unterschiedlichster Struktur sind hier vorstellbar. Wer letztlich der Lösungsanbieter und damit der Merchant of Record sein wird, entscheidet künftig ein deutlich kompromissloserer Endkunde (hoffentlich mit einem besseren Sinn für Nachhaltigkeit als die jetzige Generation). // **BL/AG**

Avnet Technology Solutions

Jetzt als ePaper lesen!

Kostenloses DIGITAL-KOMPENDIUM

Best of Internet of Things

Themen:

- **Fehlende Standards bremsen IoT**
- **Cyber-Physical Systems ganz konkret betrachtet**
- **Industrie 4.0 beginnt bei der Leiterplatte**
- **IoT: Eine Spielwiese für Hacker**

Lesen Sie das gesammelte ELEKTRONIKPRAXIS-Wissen auf Ihrem PC, Laptop oder iPad und sichern Sie sich kostenlos Ihr gedrucktes Kompendium* unter

www.elektronikpraxis.de/iot-kompendium

*limitierte Auflage

10970

ELEKTRONIK PRAXIS

Warum der Mittelstand eine intelligente Produktion braucht

Industrie 4.0 für den Mittelstand ist ein Muss. Und vieles ist in den mittelständischen Unternehmen schon vorhanden bzw. leicht zu realisieren. Es gibt auch nicht Industrie 4.0 als Ganzes, sondern Einzelaspekte.

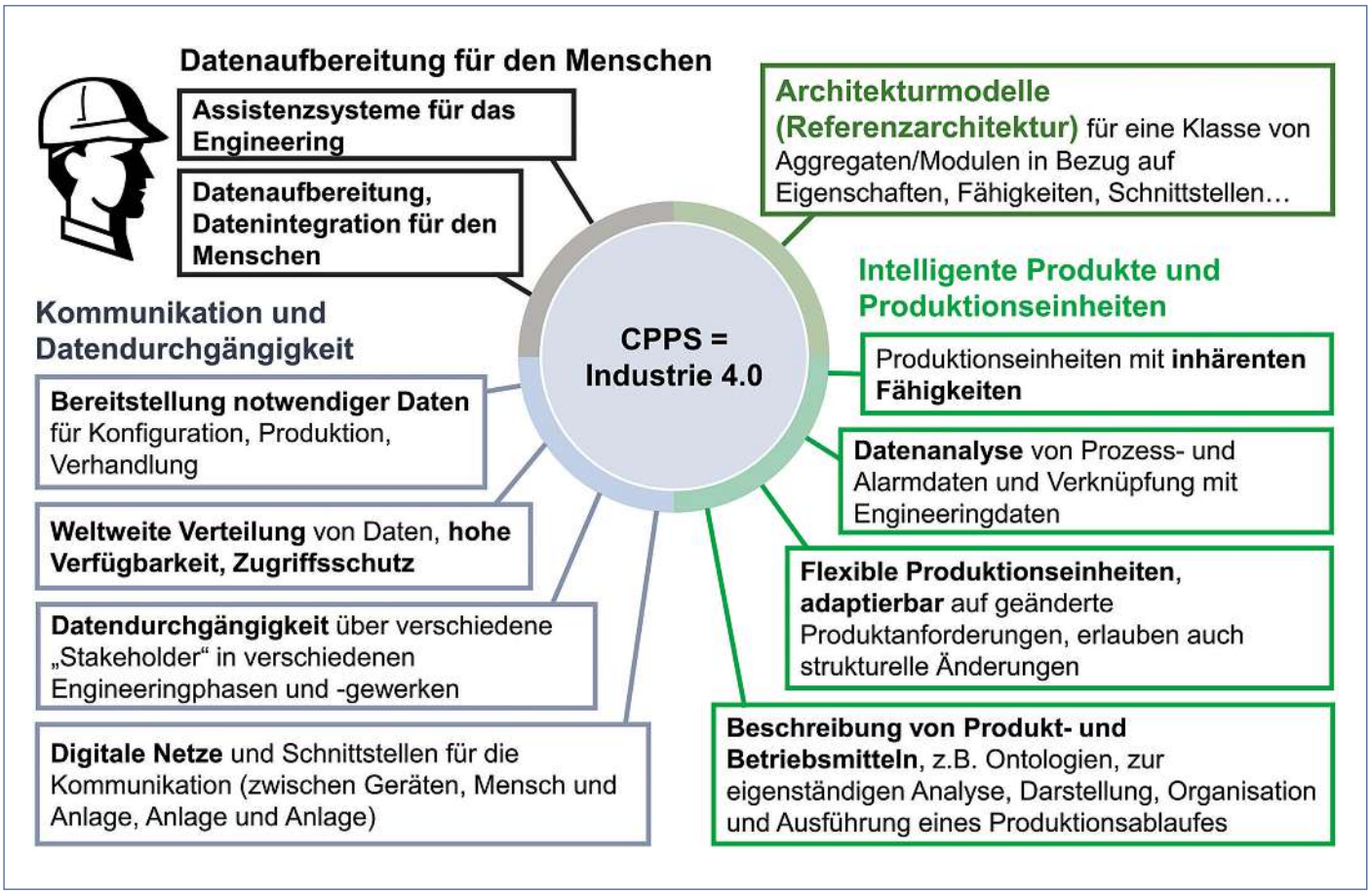
PROF. DR.-ING. BIRGIT VOGEL-HEUSER *

Industrie 4.0 ist kein Selbstzweck, sondern dient entweder dazu mit derselben Produktionsanlage mehr unterschiedliche und auch nicht vorhergesehene Produkte erstellen zu können oder diese in besserer Qualität bzw. effizienter produzieren zu können (Energie, CO_2-Ausstoß etc.). Für ersteres werden intelligente Produktionseinheiten benötigt, die wissen was sie produzieren können und was nicht und sich selbst an die neuen Produkte anpassen können.

Für die effizientere Produktion bzw. die bessere Qualität werden Verfahren der Datenanalyse mit Optimierungsverfahren eingesetzt. Für beides wird einerseits eine durchgängige Architektur wie im RAMI Referenzmodell beschrieben benötigt und auf service-orientierte bzw. agentenorientierte Ansätzen aufgebaut (Bild 1, rechts oben). Die sichere weltweite Kommunikation (Bild 1, links unten) zwischen verschiedenen Maschinen- bzw. Anlagen eines Betreibers oder zwischen Anlagen, die gemeinsam ein Produkt herstellen ist eine Voraussetzung für Industrie 4.0.

Ebenso aber auch die Datendurchgängigkeit im Engineering über verschiedene Engineering-Phasen und -Disziplinen hinweg. Ganz wichtig ist die Aufbereitung der gesammelten Daten zu Informationen für den Menschen anstelle der verwirrenden Datenvielfalt, die uns vor lauter Daten die wesentlichen Informationen nicht mehr finden lässt.

*** Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser**
... ist Ordinaria am Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme der Fakultät für Maschinenwesen an der Technischen Universität München.



Bilder: TUM

Bild 1: *Technische Merkmale von Industrie 4.0 bzw. Cyber Physikalische Produktionssysteme*

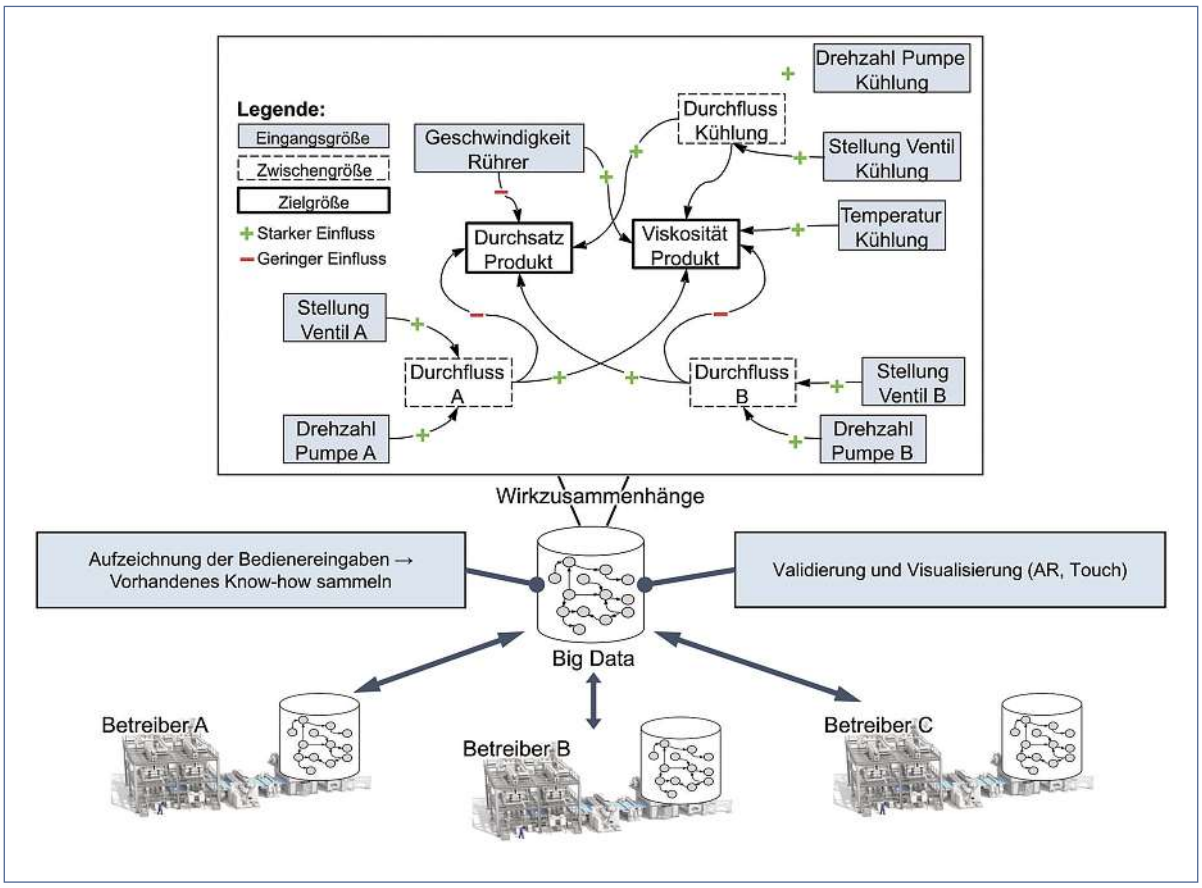


Bild 2: *Lernen aus Smart Data und Operatorfeedback von verschiedene Maschinen- bzw. Anlagen eines Maschinenlieferanten bei mehreren Betreibern*

Die Daten müssen als Informationen im Engineering bzw. für den Operator im Betrieb aufbereitet werden.

Smart Data als eine Teilfunktion von Industrie 4.0

Ein einfacher Einstieg in Industrie 4.0 ist häufig die Datenanalyse (heute auch als Big Data bezeichnet). Fast immer sind Daten aus der Produktion vorhanden: von kritischen Störungen, über Ausfälle bis zu den Prozess- und Alarmdaten. Hierauf kann direkt aufgebaut werden, um die Effizienz der Produktion zu verbessern. Dazu gibt es drei Hebel:

- Die Reduzierung der Qualitätsverluste (Nacharbeit, Ausschuss),
- die Reduzierung des Ausstoßes (der produzierten Menge durch langsamere Produktion)
- sowie die Reduzierung der Stillstands Zeiten.

Die Reduzierung der Stillstands Zeiten kann beispielsweise gemeinsam mit dem Maschinenlieferanten angegangen werden, um die Gründe für Stillstände besser analysieren zu können, oder sogar mit allen beteiligten Unternehmen und Mitbewerbern.

Im Folgenden werden drei konkrete Beispiele von erfolgreichen Smart-Data-Anwendungen als Teil von Industrie 4.0 vorgestellt. Im Projekt SIDAP werden die Daten bestimmter Komponenten, beispielsweise Sensoren oder Armaturen, bzw. auch ausgewählte Prozessdaten erfasst und ausgewertet. Dies geschieht werk- und Betreiberübergreifend und nicht nur begrenzt auf Ausfalldaten dieser Komponenten.

Phänomene, die bereits vor dem Ausfall auftraten, Wartungsdaten der Geräte und deren Befunde inklusive der Störmeldungen werden ausgewertet. Dadurch wird das Wissen der Wartungsmannschaft, des Engineering und der Betreiber verbessert.

Beim EU-Projekt Improve liegt ein zusätzlicher Schwerpunkt auf der Integration des Operatorwissens. Wie können einzelne Operator besser unterstützt werden die im Fehlerfall richtigen Entscheidungen zu treffen und was kann das Maschinen- und Anlagenbauunternehmen für die Weiterentwicklung der Anlagenregelung als Gesamtes lernen (Bild 2).

Um das Wissen der Operator bei Störungen zu sammeln, können diese mit einem Ursache-Wirkgraph bestätigen, dass Ursache x zu Störung y geführt hat oder diese als unzutreffend einordnen oder auch neue Zusammenhänge angeben. Die Angaben verschiedener Operator von verschiedenen, aber ähnlichen Anlagenteilen werden vom Maschinenlieferanten ausgewertet und als verbessertes Regelwerk den teilnehmenden Unternehmen wieder bereitgestellt.

Die Unternehmen lernen gemeinsam und die Lücke zwischen dem Maschinenlieferanten und dem Betreiber wird ein Stück geschlossen. Also ein Stück Offenheit für eine bessere Maschine.

Management von Fahrzeuge auf einer oder mehreren Baustellen

Ein weiterer erfolgreicher Anwendungsfall ist der Einsatz von Telematik auf Baustellen, um die Flotte der Baustellenfahrzeuge verschiedener Hersteller auf einer oder mehreren Baustellen zu managen, Stillstandzeiten zu erfassen und eine bessere Auslastung der Fahrzeuge für alle Baustellen eines Unternehmens zu ermöglichen sowie Diebstahlschutz zu ermöglichen (Bild 3 auf Seite 70).

Mit der Norm ISO 15143-3 wird ein Standard für die Bereitstellung von Daten während des Betriebs geschaffen den Baumaschinenhersteller weltweit akzeptieren. Im nächsten Schritt sollen die Fahrwege der LKWs optimiert und die Koordination mit anderen Baumaschinen, wie Dozern und Dumpern mittels Agenten erfolgen, um eine bessere Auslastung aller Maschinen zu erreichen (Bild 4 auf Seite 70).

Für den Aspekt Datenanalyse von Industrie 4.0 gibt es viele erfolgreiche Beispiele. Der Weg zu einem erfolgreichen Ansatz geht über das Interesse der Kunden und die Entscheidung, welche Daten erstens bereits verfügbar oder einfach zugänglich sind und woraus sich zweitens schnell ein Return of Investment der Kunden erreichen lässt.

Die Geschäftsmodelle sind alle eher Serviceorientiert und setzten eine sichere Datenverbindung und einen sicheren Server voraus. Hierfür gibt es keine allgemeingültige, beste Lösung, sondern es gilt das Gebot, so wenig Daten wie nötig zugänglich zu machen und diese am besten von der eigentlichen Anlage/Anwendung zu trennen, so dass ein Durchgriff auf die Anlage oder Maschine nicht möglich ist.

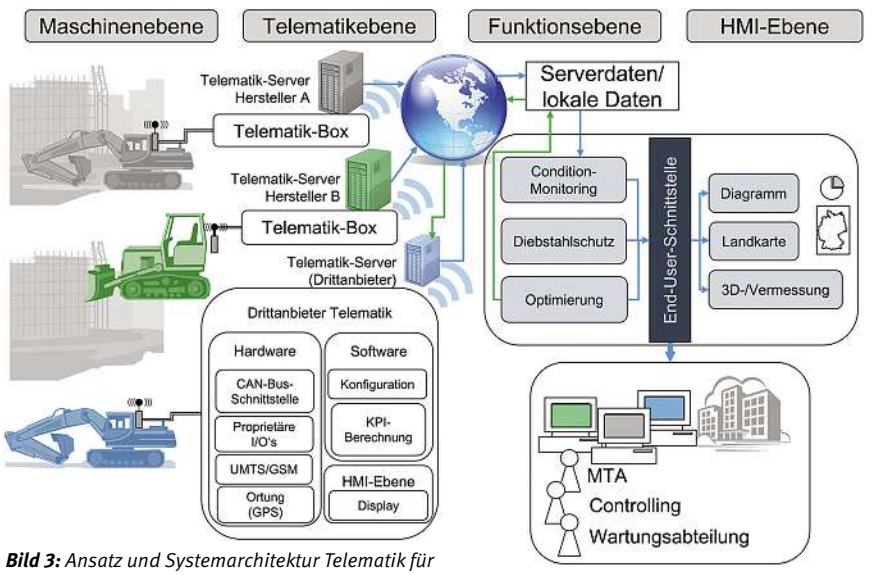


Bild 3: *Ansatz und Systemarchitektur Telematik für Baumaschinen zum Management von Baustellen*

Flexible, adaptive und intelligente Produktionsanlagen

Der am häufigsten genannte Aspekt von Industrie 4.0 sind die intelligenten Produktionsanlagen, die sich auf intelligente Produkte automatisch einstellen bzw. neue Software dafür anfordern. Hierfür gibt es von dem Produkt aber auch von der Produktionsanlage den sogenannten digitalen Zwilling, der alle notwendigen Daten als Kopie in der Cloud aufweist.

Die Maschine oder Anlage soll sich selbst so genau kennen, dass sie entscheiden kann, ob und wie sie ein bestimmtes Produkt fertigen kann und zu welchem Preis sie das Produkt abhängig von ihrer Auslastung anbieten kann bzw. aufgrund der Marktsituation sollte. Hierzu werden Beschreibungsmittel wie Automation ML eingesetzt und Schnittstellen wie OPC-UA.

Damit ein Komponentenhersteller, Maschinen- oder Anlagenbauer solchem flexi-

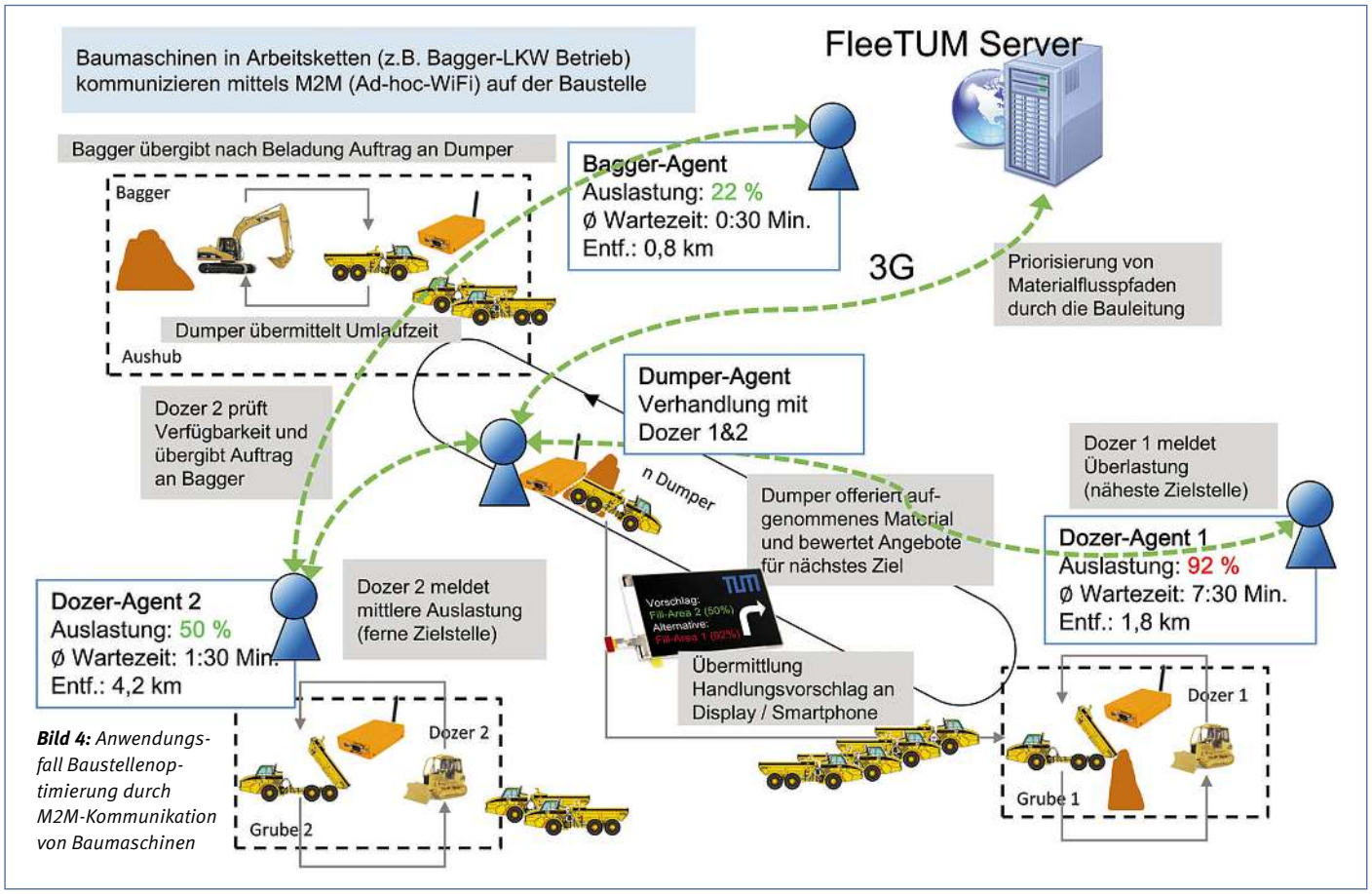


Bild 4: *Anwendungsfall Baustellenoptimierung durch M2M-Kommunikation von Baumaschinen*

blen, adaptiven und intelligenten System liefern kann, ist eine modulare Systemstruktur notwendig.

Modulare Software macht die Produktion flexibel und adaptiv

Strukturierte Software mit schlanken Softwareschnittstellen ist eine Voraussetzung für die Beherrschung von Variantenreichen Komponenten oder Maschinen- und Anlagen insbesondere, wenn – wie heute fast immer-Systemverbesserungen und damit Softwareänderungen während der Lebenszeit notwendig sind.

Diese Voraussetzung ist nicht schnell und einfach zu realisieren, weil die Systeme und Software seit Jahren oder gar Jahrzehnten historisch gewachsen ist und die Vielzahl der Varianten und Versionen schwer überschaubar und stark abhängig von der Mechanik und Elektrokonstruktion sind.

Etablierte Ansätze aus der Informatik, wie Produktlinienansätze, und Codekonfiguration aus Modulbibliotheken bzw. Codegenerierung aus dem ElektroCAD oder aus Komponentenlisten mittels Modulbibliotheken halten langsam Einzug in die Komponentenentwicklung sowie die steuerungstechnische Software im Maschinen- und Anlagenbau.

Der Stand der Modularität im Engineering stellt ein Reifekriterium für die Software von Industrie 4.0 Systemen dar, ebenso wie die Qualität des Tests und der Unterstützung bei Betrieb und Weiterentwicklung. Um Software bei erweiterter Funktion nachliefern zu können, muss der Softwarestand auf der Maschine und Anlage bekannt sein.

Führende Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus

Die Realität sieht bei sechzehn der führenden Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus nur teilweise ideal aus (Bild 5): zwischen Plattformlieferanten (grüne Linie), Maschinenbauunternehmen (blaue Linie) und Anlagenbauunternehmen (rote Linie) gibt es natürlicher Weise deutliche Abweichungen bezüglich der Güte der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Abteilungen (Disziplinen) im Haus, der Qualität und Vollständigkeit des Dokumentenaustauschs ebenso wie der breiten Unterstützung des Modularisierungsbestrebens bis zur Geschäftsführung.

Gleiches gilt für die Bildung neuer Varianten sowie das Thema Versionsmanagement und Verfolgung von Versionen. Bei der Qualitätssicherung, dem Test der Software sowie der Möglichkeit Updates zu erstellen und der Kenntnis der Softwarestände des Kunden gibt es ebenfalls große Unterschiede. Wenn

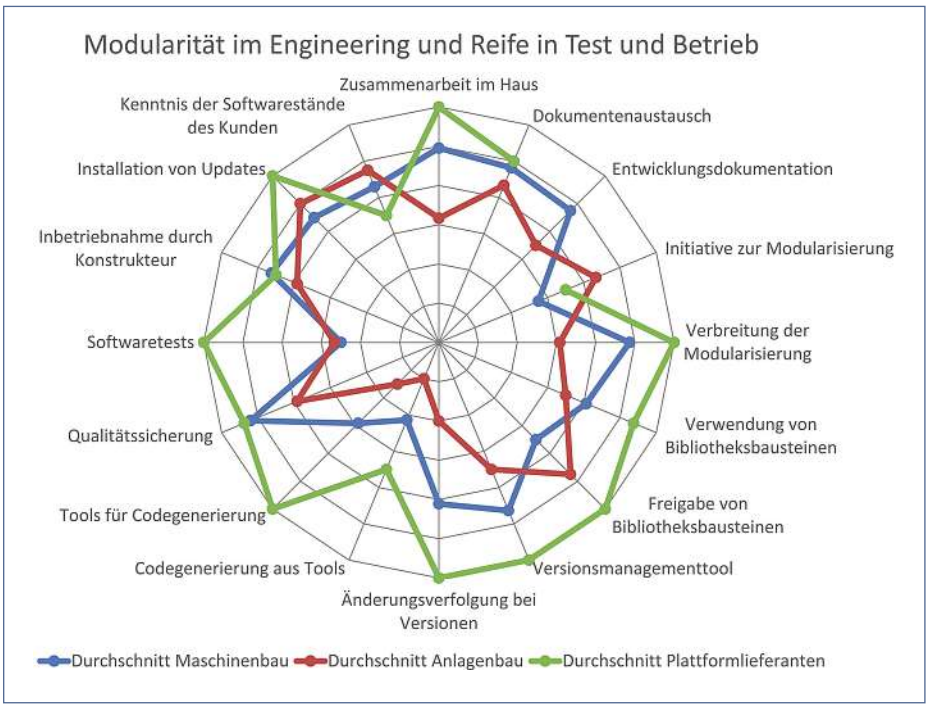


Bild 5: *Spinnendiagramm Modularität im Engineering und Reife in Test und Betrieb als Voraussetzung für Industrie 4.0 – Auszug aus einer Befragung von 16 deutschen Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus (der äußerste Kreis ist der maximal erreichbare Wert)*

allerdings Software für eine neue Funktion geschrieben werden soll, ist es unabdingbar den Softwarestand beim Kunden zu kennen, selbst wenn dieser die Software verändert hat.

Die Analyse bestehender Software sowie der gewählten Architektur hilft auf dem Weg der kontinuierlichen Verbesserung. Dieser Weg muss gemeinsam von allen Disziplinen auf Augenhöhe beschritten werden, um nachhaltige Ergebnisse zu erzielen.

Industrie 4.0 im Mittelstand: Chancen und Risiken

Industrie 4.0 ist keine Option mehr, sondern wird von vielen Kunden international bereits gefordert auch wenn oft unklar ist, was es ist. Industrie 4.0 ist also auch ein Marketing-Argument. Die Ausprägung bzw. das Feature von Industrie 4.0 so zu wählen, dass die Kunden den meisten Nutzen davon haben und der Lieferant eine weitere Kundenbindung erzielt ist die Kunst.

Wie bereits ausgeführt, ist der Ansatz über die Datenauswertung ein häufig schneller weg mit direktem Nutzen für Kunden und Lieferanten. Geeignete Geschäftsmodelle beispielsweise für den Service und die Datenanalyse sind wenn vorhanden aufbauend auf Teleservice oder Wartungsverträgen zu definieren.

Der Weg zum flexiblen Gerät, der adaptiven Maschine- bzw. Anlage ist deutlich steiniger. Hier gilt es eine klare und ehrliche Standortbestimmung durchzuführen und für das Unternehmen effiziente und vor allem realisierbare Schritte zu definieren und diese gemeinsam an zu gehen. Dazu bedarf es der Unterstützung der Geschäftsleitung.

Kein allgemein gültiges Rezept für Industrie 4.0

Es gibt kein für alle Unternehmen gültiges Rezept für Industrie 4.0 außer sich sowohl im Unternehmen selbst als mit den Kunden darüber zu beraten, welche Aspekte den größten Nutzen haben, immer den Wettbewerber im Blick.

International wird derzeit in Sachen Industrie 4.0 intensiv gearbeitet: in den USA aus der Sicht der Daten sowie im Bereich Additive Fertigung und Robotik, in China und in vielen europäischen Ländern auf der ganzen Breite der Produktion. Ein Ausruhen auf einem ggf. vorhandenen oder empfundenen Marktvorsprung ist hier bestimmt das größte Risiko.

Welcher Aspekt von Industrie 4.0 sich in welcher Branche am schnellsten erfolgreich etabliert bleibt abzuwarten, ebenso ob der Begriff sich hält oder von anderen abgelöst wird. Das ändert aber nichts in der Sache – die Aspekte sind genannt und werden vom Markt erwartet. // **JW**

TU München

Vernetzte Geräte für die Gebäudeautomatisierung

Enge Partnerschaft führt zum Erfolg: Mit der Entwicklungsunterstützung von MSC Technologies hat Gira ein Gesamtkonzept einer intelligenten Bedienzentrale für die Gebäudetechnik realisiert.

MSC TECHNOLOGIES*

Bild: Gira

Intelligent und vernetzt: *Die Unternehmenszentrale von Gira steht für moderne Gebäudetechnik*

Moderne Embedded-Systeme werden immer kompakter und die Verzahnung zwischen Hardware, Software und Mechanik wird bei jedem neuen Design enger. Mit steigender Komplexität der Endprodukte greifen immer mehr Kunden bei ihren Systemlösungen auf das tiefe technologische Knowhow und die umfangreiche Unterstützung von Entwicklungspartnern und Design-In-Spezialisten wie z.B. der MSC Technologies, zurück. Darüber hinaus müssen die innovativen Geräte flexibel und mit hoher Qualität gefertigt werden.

Zu den spannenden Beispielen für anspruchsvolle Embedded Designs zählen intelligente und benutzerfreundliche Systeme für die Gebäudetechnik. Einer der führenden Anbieter in Deutschland ist das mittelständische Unternehmen Gira, das innovative Geräte für die einfache und bequeme Steuerung von Beleuchtung, Heizung und Jalousien sowie von Türkommunikations-, Multimedia- und Sicherheitssystemen anbietet. Die neue, intelligente Bedienzentrale für die gesamte Gebäudetechnik G1 von Gira zeichnet sich durch ihre Kompaktheit und ihre universelle Nutzbarkeit aus. Über das Multitouch Display lassen sich alle Funktionen komfortabel bedienen. Der G1 kann via LAN-Kabel, KNX oder drahtlos über WLAN an ein IP Gateway angebunden werden. Installiert wird das System wie ein normaler Schalter auf einer einzigen Unterputzdose.

Mit technischem Knowhow zur kundenspezifischen Lösung

Als Systempartner für die Entwicklung und Fertigung wählte Gira den erfahrenen Lösungsanbieter MSC Technologies, der auf der Basis seiner umfassenden Kompetenzen in den Bereichen Display und Touch, Embedded-Systemen und Wireless auch an dem Gesamtkonzept des G1-Systems eng mitgearbeitet hat. Das Knowhow reicht von der Definition der Anforderungen über die Entwicklung bis hin zur Systemintegration des innovativen Produkts.

Das brillante 15,25 cm (6") große TFT-Farb-Display des G1 mit einer Auflösung von 480 x 800 Pixeln und 155 ppi bietet eine klare Darstellung von Bild, Grafik und Text. Dank der integrierten MVA-Technologie ist der Screen aus allen Betrachtungswinkeln gleich gut ablesbar. Über die kapazitive Touch-Oberfläche lassen sich alle Funktionen einfach per Fingertipp oder mit Gesten wie Handauflegen und Wischen bedienen. Ein Helligkeitssensor steuert das Display Backlight und passt es an die jeweiligen Lichtverhältnisse automatisch an. Ein Näherungssensor erkennt, wenn sich eine Person dem System nähert und schaltet das Display automatisch ein.

Zielsetzung von Gira war, eine möglichst große Active Area des Displays im Verhältnis zur den Geräteaußenmaßen zu erzielen und die Langlebigkeit des Backlights sicher zu stellen. Aus diesem Grund konnte kein Standard-Display aus dem Consumer-Bereich eingesetzt werden. Zusätzlich bestanden hohe Ansprüche an den Blickwinkel, die Helligkeit und das Energie-Management des Anzeigesystems. Um Erwärmungen zu vermeiden, musste ein sehr effizientes Backlight entwickelt werden, das trotz der geringen Leistungsaufnahme von 0,8 W die geforderte Helligkeit von typisch 375 cd/m² auf der Display-Oberfläche bietet.

Alle aufgezählten Anforderungen konnten nur mit einem kundenspezifisch entwickelten Produkt erfüllt werden. Das Gesamtsystem bestehend aus Display und Touch einschließlich Cover Lens durfte eine Gesamtdicke von 7,2 mm nicht überschreiten.

Das zusammen mit einem langjährigen Display-Lieferanten von MSC Technologies realisierte Custom Design erfüllte bereits nach wenigen Iterationen die Anforderungen. Erreicht wurde dies dank der Spezifikationsabstimmung mit dem Hersteller vor Ort in Asien und durch von Anfang geplante, intensive Tests.

Die in einer frühen Entwicklungsphase durchgeführten, aufwändigen Versuchsreihen in puncto Image Sticking-Verhaltens führten zu einem optimalen Ergebnis. Besonderes Augenmerk war auf den PCAP Controller gerichtet, der neben Multi-Finger- auch eine Gestenerkennung der ganzen Hand realisieren musste. Das Vorbild für das Produkt-Design waren High-End-Mobilgeräte, da Benutzer diese Geräte als Standard setzen.

Herausforderungen gemeinsam meistern

Bei der Integration der WLAN-Schnittstelle mussten die Design-Anforderungen und die flache Aufbauhöhe von 15 mm berücksichtigt werden. Beispielsweise wirkt das elektrische Feld des kapazitiven Touches der großen Bedienfläche wie eine Abschirmung. Deshalb wurde ein mechanischer Mock-Up gebaut, auf den dann verschiedene Antennen in unterschiedlichen Positionen angebracht und von MSC's langjährigem Antennenpartner in der Antennenmesskammer komplett vermessen wurden. Die Ergebnisse wurden unmittelbar im Layout umgesetzt und ein optimales Ergebnis – sogar mit einer Standardantenne – erreicht. Weitere Messungen dienten zur Überprüfung der realen Effizienz und des Abstrahlverhaltens der Antenne.

Bild: Gira

Intelligente Bedienzentrale: *Gira G1 lässt sich via LAN-Kabel oder drahtlos über WLAN an ein IP Gateway einbinden*

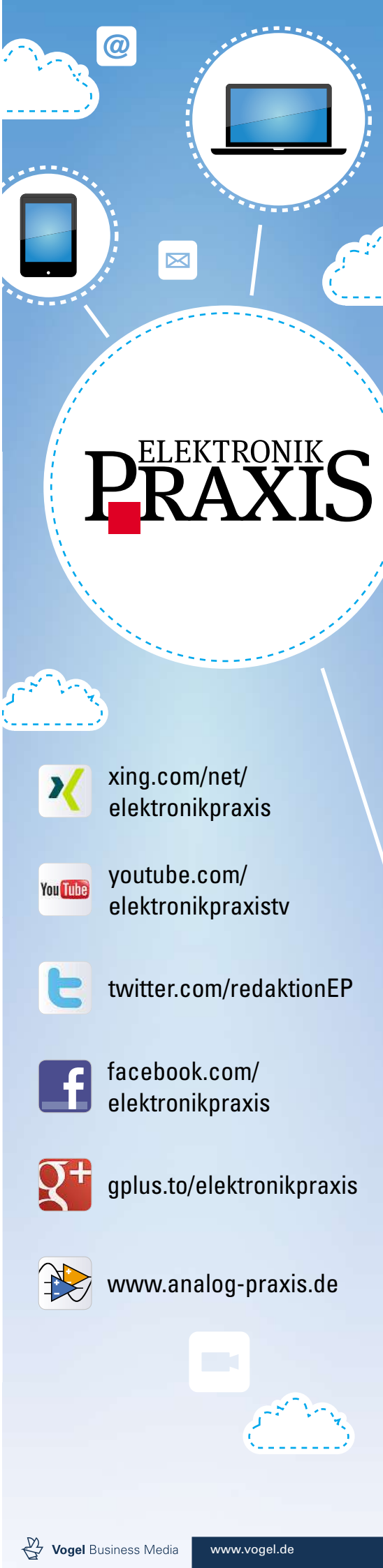
MSC Technologies hat ein WLAN-Modul aus seinem Portfolio empfohlen und das Design-In realisiert. Das SiP-WiFi-Modul HDG200, das 802.11 b/g/n unterstützt, ist kompakt genug, um auch bei den begrenzten Platzverhältnissen eingesetzt zu werden. Dabei wurde natürlich auch Support für die Treiberintegration in das Board Support Package geboten. Gemeinsam mit dem Modul-Hersteller wurden zudem die IP-Kommunikationsverbindungen verbessert und einige Funktionen für spezielle Gebäudeautomatisierungsprotokolle optimiert.

Dank ihrer eigenen Entwicklungs- und Fertigungskompetenz von Prozessor-Board im eigenen Hause verfügt MSC Technologies über ein enormes Wissen über x86 und leistungsstarke ARM-Controller und hat Gira bei dem Core Design unterstützt. Besonders das Thermo-Management bei der flachen Bauhöhe und dem geschlossenen Gehäuse stellte eine große Herausforderung dar. Die Stromversorgung befindet sich hinter der Baugruppe in einer Unterputzdose.

Sowohl bei Schaltungsentwurf, Layout und Verifizierung sowie dem Board Support Package hat MSC Technologies ihr technisches Knowhow als Dienstleistung eingebracht.

Das moderne Gebäudeautomatisierungsgerät Gira G1 ist ein hervorragendes Beispiel für die erfolgreiche Beratung und die intensive Zusammenarbeit zwischen MSC Technologies und seinen Endkunden, die innerhalb kurzer Zeit zu einem innovativen und funktionsfähigen Produkt geführt hat. // **BL/AG**

MSC Technologies / Gira



Datensicherheit und Datenschutz in IoT-Systemen

In Zukunft werden deutlich mehr „Dinge" vernetzt sein, Geräte dialogfähiger und es werden mehr Daten erzeugt – somit gewinnt das Datenmanagement zunehmend an Bedeutung.

ANDREW BICKLEY *

Das Internet der Dinge nimmt beträchtlich an Fahrt auf, auch wenn zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten schon länger bestehen und nun lediglich eine neue Bezeichnung haben. Sicherlich werden wir in naher Zukunft völlig neue Innovationen in diesem Bereich erleben. Spricht man über das IoT, wäre es geradezu nachlässig, nicht auf die obligatorische Prognose der 50 Milliarden vernetzten Geräte zu verweisen, die bis 2020 voraussichtlich Teil unseres täglichen Lebens sein werden.

Je enger die Technologie in unser privates und berufliches Leben integriert wird, desto höher ist der „architektonische" Stellenwert, den die Datensicherheit und der Datenschutz in einem IoT-System einnehmen. Eines meiner Lieblingsbeispiele ist eine Anwendung, mit der man fern von zu Hause den Kühlschrank anwählen und sich eine Liste seines Inhalts sowie Menüempfehlungen für das Abendessen anzeigen lassen kann. Dieser Anwendungsfall weist auf die fehlenden Zutaten hin, die Sie auf Ihrem Weg nach Hause noch einkaufen müssten, wenn Sie eine bestimmte Menüoption auswählen. Eine großartige Lösung für vielbeschäftigte Berufstätige, allerdings besteht das Sicherheitsrisiko, dass – falls das System gehackt wird – die Zeiten bekannt sind, wenn niemand zu Hause ist.

Größere Konnektivität: Vorteile vs. Risiko

Die Vorteile einer größeren Konnektivität, intelligenter Geräte und in Echtzeit verfügbarer Daten sind zweifellos überzeugend. Medizinische Einrichtungen, die industrielle Fertigung und auch städtische Dienstleistungen werden künftig sicherlich ein gewisses Maß an IoT-Lösungen übernehmen.

Frühe Anwender solcher IoT-Systeme stehen jedoch nicht nur vor der schwierigen Wahl der umzusetzenden Funk-Konnektivität und Kommunikationsprotokolle, sondern, was noch wichtiger ist, sie müssen sich für die richtigen Sicherheitsoptionen entscheiden. Das Risiko einer Sicherheitsverletzung in einem IoT-System wird durch die frühe Phase des IoT-Marktes und dem dadurch unvermeidlichen Mangel an Standards zusätzlich verschärft. Diese fehlende Ausgereiftheit in der aktuellen IT-Entwicklungsphase kann letztendlich durch die Einführung von IPv6 gemildert werden, ein Protokoll, das praktisch unbegrenzte IP-Adressen ermöglicht. Bis zur vollständigen Umsetzung und Migration zu IPv6 muss die Design-Community allerdings eine Vielzahl architektonischer Entscheidungen basierend auf den bestehenden Hardware- und Softwarelösungen treffen.

Bei der Entwicklung von Knotenpunkten (Nodes) für ein IoT-System ist eine Reihe entscheidender Parameter zu beachten. An erster Stelle steht eine anwendungsbezogene Risikobewertung. Es ist offensichtlich, dass manche privaten Anwendungen geringere Risikoauswirkungen als berufliche Anwendungen haben werden. Nach diesem

*** Andrew Bickley**
... ist Technology Marketing Director bei Arrow Electronics EMEA.

Bild: Intel

Intel-IoT-Gateway-Series-Develompent-Kits: *Für umfangreiche Tests im Bereich Security für das Internet of Things*

Risiko richtet sich dann die Wahl der Sicherheitslösung.

Die Sicherheit in einem Knoten betrifft drei große Bereiche.

- Geräte-Authentifizierung
- Datensicherheit durch Verschlüsselung
- Manipulationserkennung

Geräte-Authentifizierung muss einfach und sicher sein

Die Geräte-Authentifizierung ist aus mehreren Gründen äußerst wichtig. Zuallererst sollten nur zugelassene Geräte in das Netzwerk aufgenommen werden. Bei fehlender Kontrolle schleppt man sich automatisch ein Sicherheitsrisiko ein. Zweitens ist es möglich, Knoten über die Cloud zu verwalten. Das kann die Datenspeicherung, Datenvisualisierung aber auch das Gerätemanagement betreffen. Es ist daher wichtig, dass die Knoten über die richtigen Microcontroller-Lösungen verfügen, mit denen das Gerät ordnungsgemäß über die Cloud abgerufen und verwaltet werden kann. Und drittens ist mit einem Einsatz von vielen der Knoten in erheblichen Mengen zu rechnen. Denken Sie nur an einen Fertigungsprozess mit tausenden batteriebetriebenen Knoten. Der Installations- und Einrichtungsprozess muss sicher, einfach und effizient sein. Eine perfekt auf dieses Szenario ausgerichtete Technologie ist die Nahfeldkommunikation (Near Field Communication; NFC). Die ausgereifte NFC-Technologie ist heute in zahlreichen Smartphones und Tablets zu finden. Bei der Knoten-Authentifizierung verwaltet NFC sicher alle Authentifizierungsschlüssel für das System. NFC im Tablet oder Smartphone kann das Tag, das die Authentifizierungsschlüssel enthält, versorgen, indem sie auf die in der Nähe (einige wenige Zentimeter) vorhandenen Knoten zugreift. Die Schlüssel werden sicher auf das Mobilgerät übertragen und anschließend über WLAN zum Netzwerkkoordinator oder Gateway weitergeleitet. Nach dem Einschalten des Knotens erfolgt die Authentifizierung der Schlüssel, und das Gerät wird sicher mit dem Netzwerk verbunden und für den Betrieb konfiguriert.

Datensicherheit durch Verschlüsselung

Datensicherheit durch Verschlüsselung ist eine grundlegende architektonische Entscheidung. Bei vielen Knoten ist der Microcontroller das Herzstück der Anwendung. Die Auswahl eines Microcontrollers mit integrierter Verschlüsselung sollte daher beim Systemdesign absolute Priorität haben. Die Mindestanforderungen sind AES 128 (Advanced Encryption Standard, 128 Bit). Höhere Standards für Verschlüsselung und Schlüsselverwaltung sind als externe ICs verfügbar, die sich mit dem Microcontroller verbinden. Bei der Auswahl solcher Lösungen ist ganz klar ein Kompromiss zwischen Verschlüsselung und Datendurchsatz zu berücksichtigen.

Die Entwicklung der Hardwarelösungen zahlreicher Anbieter schreitet rasant voran, um den Anforderungen für IoT-Knoten gerecht zu werden. Heute sind Microcontroller-Lösungen verfügbar, die drahtlose Konnektivität, Verschlüsselung, Systemverwaltung und angemessenen On-Chip-Speicher miteinander kombinieren. Mit der sich in Milliardenhöhe bewegenden prognostizierten Anzahl zukünftiger IoT-Knoten werden solche Systemknoten natürlich zu idealen Kandidaten für Hackerangriffe in das IoT-Netzwerk.

Verfahren zur Erkennung von Manipulationen

Knoten können durch den Netzwerkkoordinator oder über das System-Gateway verwaltet werden, zahlreiche IoT-Systeme werden jedoch die Cloud zur Verwaltung der Knoten nutzen. Dazu gehören Manipulationserkennung, Sicherheitswarnungen, Upgrades für neue Anwendungen und System-Firmware-Updates.

Bei dieser Architektur ist ganz klar die Auswahl von Microcontroller-Lösungen, welche die erforderliche IP beinhalten, um eine effektive Verwaltung über die Cloud zu ermöglichen, ein wesentlicher Punkt. Ein wichtiges Manipulationserkennungsverfahren ist Secure Boot zur Flash-Code Verifizierung, damit wird sichergestellt, dass der Code im Flash-Speicher mit dem während der Herstellung einprogrammierten Code übereinstimmt. Die Fähigkeit, über die Cloud eine Verbindung aufzubauen, Sicherheitswarnungen zu erhalten und Upgrades durchzuführen, erfordert ein korrektes Protokoll, d.h. MQTT für M2M und HTTP für IoT. Einmal verbunden kann die Kommunikation über das Netzwerk unter Verwendung von Transport Layer Security (TLS) oder Datagram Transport Layer Security (DTLS) aktiviert werden.

Tatsächlich bilden IoT-Knoten ein Untersystem einer IoT-Plattform und benötigen für ein komplettes System Netzwerkkoordinatoren oder Gateways in Kombination mit Cloud-Diensten und einem sicheren Software-Host. Allerdings kann sich die Orientierung in dem Wust an Auswahl- und Entscheidungsmöglichkeiten für IoT-Knoten in Hinblick auf die sich noch in Entwicklung befindenden IoT-Standards und die vielen verfügbaren neuen und alten Funklösungen als schwierige und ziemlich komplexe Aufgabe erweisen.

Eines steht fest: Die Sicherheit eines Knotens ist ein wesentlicher Aspekt – sie wird das „Tor für Hacker" sein, über das sie in ein System eindringen können. Mit der richtigen Hardwareauswahl lassen sich diese Risiken erheblich entschärfen. // **BL/AG**

Arrow Electronics

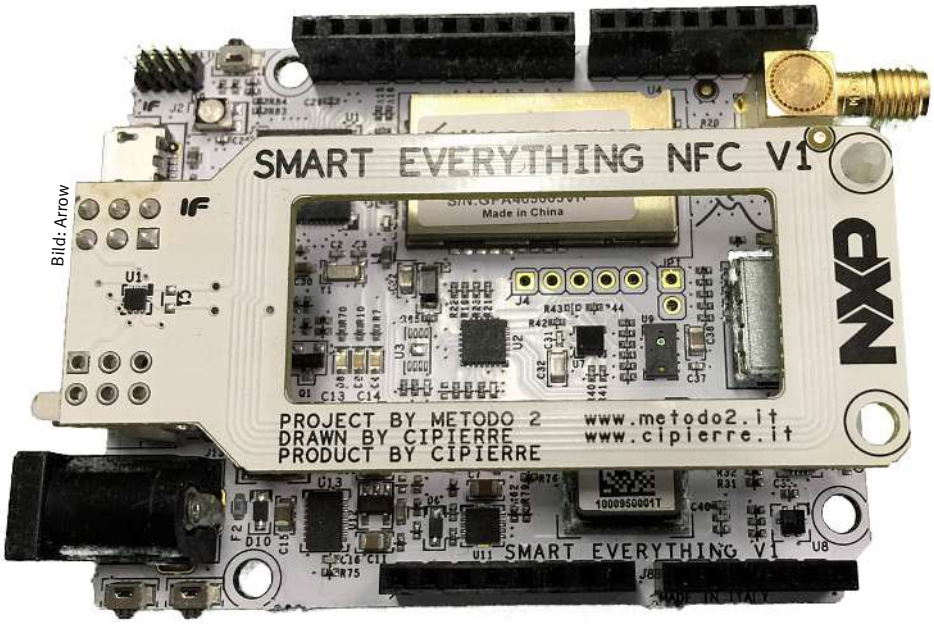


Bild: Arrow

SmartEverything-IoT-Board: *Mit der richtigen Hardware lassen sich Risiken entschärfen*

Funktechnologien für industrielle IoT-Anwendungen

Durch die zunehmende Anzahl von Applikationen, die mit dem Internet kommunizieren sollen, bekommen die verschiedenen Funktechnologien einen noch höheren Stellenwert als als es bislang der Fall war.

STEFAN KOLTES *

Unter Internet of Things (IoT) versteht man gemeinhin die Möglichkeit, mit einem Smartphone oder Tablett-PC eine Applikation zu steuern. Hierbei handelt es sich jedoch de facto um eine M2M-Anwendung („men to machine“ oder „machine to machine“). Zum Einsatz kommen hier unter anderem die unterschiedlichen Bluetooth-Standards, bei denen sich der Nutzer in näherer Umgebung der Applikation befinden muss.

Was unterscheidet das IoT von M2M?

„Echtes“ Internet of Things dagegen ist Fernwirkung beziehungsweise Fernschaltung einer Applikation, wobei deren Intelligenz, wie nachfolgend gezeigt, von dem Gerät in die Cloud wandert. Benötigt werden ein Funkprotokoll für das interne Netzwerk sowie eine Internetverbindung zur Nutzung der Cloud.

Eine Alternative besteht darin, Sensoren via WiFi direkt mit der Cloud und deren Intelligenz kommunizieren zu lassen. Eine weitere Möglichkeit für die interne Kommunikation wird von der Steuerung der Applikation selber realisiert. Hierbei werden die Sensoren mit einem proprietären Netzwerk im Sub-GHz-Bereich oder 2,4-GHz-Band mit der Steuerung vor Ort verbunden. Diese ist ihrerseits an das Internet angeschlossen und kann somit die Daten wie ein Gateway in die Cloud senden.

Bei der ersten Alternative, dem Einsatz von WLAN-basierenden Sensoren, besteht der Mehrwert darin, dass der Sensor nur mit der beim Endkunden vorhandenen WiFi-Topologie, also dem Router, verbunden wird. Somit spart sich der Hersteller die Intelligenz der Steuerung im Gerät vor Ort und verschiebt diese gleich in die Cloud. Zu bedenken ist hierbei, dass beim Endkunden ein sehr hoher Traffic in Richtung WiFi-Router entsteht, und dadurch Latenzzeiten auftreten. Außerdem müssen die eingesetzten WLAN-/WiFi-Module mindestens über den WiFi-Stack und das TCP/IP an Bord verfügen. Dies hat zur Folge, dass während des Sendevorgangs ein Strom von bis zu 430 mA vom Modul verlangt wird. Gerade bei einer batteriegetriebenen Sensorik wirkt sich das nachteilig auf die Lebensdauer aus.

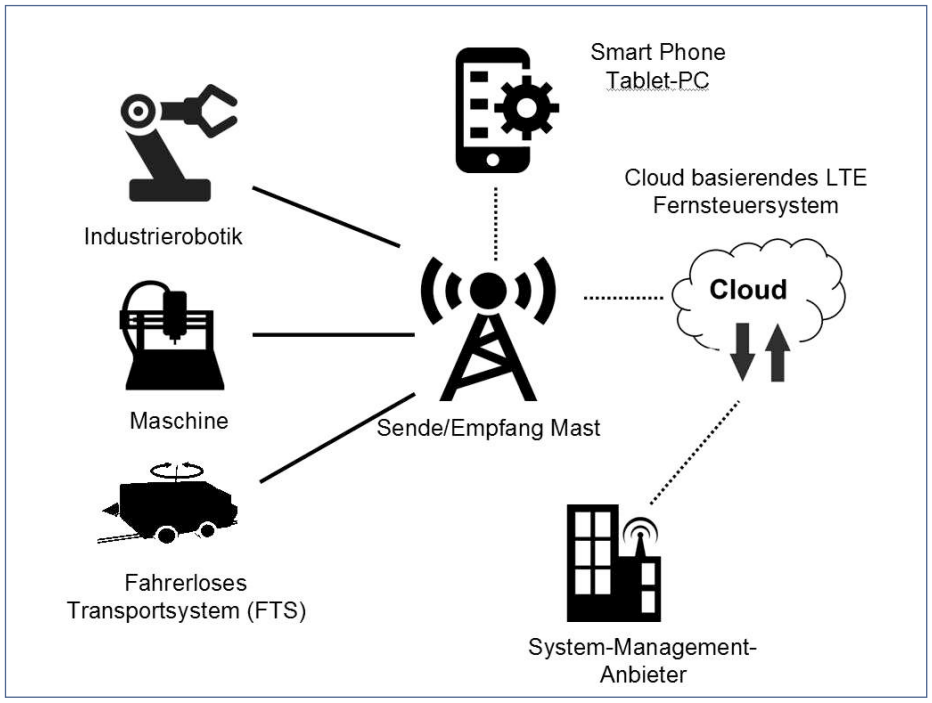


Bild: Endrich

Funktechnologien in IoT-Anwendungen: *Verschiedene Standards für mobile Applikationen*

Proprietäres Netzwerk und intelligente WLAN-Module

Aus diesen Gründen empfiehlt es sich, bei den Sensoren ein proprietäres Netzwerk an die Steuerung der Applikation anzubinden. Eine Möglichkeit im Sub-GHz-Band ist z.B. das RFTide-Netzwerk des Herstellers AUREL, das auf 868MHz-Modulen basiert. Die Transceiver haben den Stack an Bord und lassen sich daher leicht implementieren. Für hohe Reichweiten bis zu 12 km sind zudem Tranceiver verfügbar, die auf der LoRa-Technologie basieren.

Um die Steuerung der Applikation bei einer vorhandenen WLAN-Topologie als Gateway zu nutzen, empfiehlt sich der Einsatz eines intelligenten WLAN-Moduls, beispielsweise das PAN9320 von Panasonic. Dieses Derivat verfügt über einen internen 32-bit µC-Controller, auf dem der WiFi-Stack, das TCP/IP, ein Access Point und weitere Funktionen bereits implementiert sind.

Das Modul wird seitens Host mittels einer UART angesprochen und ist gleichzeitig Master (Access Point) und Client. Diese Funktion ermöglicht es, die Steuerung als Client am

*** Stefan Koltes**
... ist Business Development Manager bei der Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH

vorhandenen Router anzubinden. So lassen sich auch eventuelle Servicearbeiten vor Ort von Spezialisten ausführen, ohne dass der Endkunde dem Servicespezialisten das WPA2-Passwort des Routers geben muss.

Die drei Standards für mobile Applikationen

Handelt es sich um eine mobile Applikation, die mit der Cloud kommunizieren soll, müssen Langstreckenfunktechnologien als Gateway zum World Wide Web und der Cloud zum Einsatz kommen. Hier existieren verschiedene Standards von GSM/GPRS bis hin zu den Klassen des LTE, der 4. Generation

Zur Verfügung stehen folgende Standards.

- **GSM (Global System for Mobile Communication)** ist mit einer Datenrate von maximal 86 Kbps im Download und 43 Kbps im Upload der etablierte Standard für industrielle Applikationen. Wegen der geringen Datenraten und der Befürchtung, dass die vier Frequenzen 850, 900, 1800 und 1900 MHz in fünf bis zehn Jahren abgeschaltet werden, ist diese Technologie für Applikationen mit einer langen Lebensdauer jedoch nicht geeignet. Der Feldeinsatz bei neuen Gerätegenerationen verlangt oft nach einer Langzeitverfügbarkeit von bis zu zehn Jahren im Feld.
- **UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)** ist als Zwischenschritt zu LTE zu sehen. Diese Technologie ist aufgrund ihrer Bandbreite und der mittlerweile sehr günstigen Preise der Module die richtige Wahl, zudem sind die meisten Module zu GSM/GPRS rückwärts kompatibel. Allerdings müssen die Provider die Zellen dieser Technologie weiterhin pflegen, was jedoch nur sehr begrenzt der Fall ist. Es ist eine inoffizielle Tatsache, dass UMTS schneller dem LTE weichen wird als GSM/GPRS. Dies ist unter anderem der Tatsache geschuldet, dass sich sehr viele Sicherheits-, Tracking- und Tracing- sowie Fernwartungsapplikationen des GPRS-Standards bedienen.
- Die **LTE-Technologie** zeichnet sich als die zukunftsträchtigste Lösung ab, jedoch ist sie ohne Fallback nicht kompatibel mit GSM/GPRS oder UMTS. Die Verbreitung in ländlichen Regionen ist zudem noch sehr gering und die Preise liegen derzeit bis zum Faktor 8 höher als bei den GSM-Modulen. Verfügbare Derivate des CAT1 mit einer Datenrate von bis zu 21 Mbps im Download und 4,7 Mbps im Upload reichen heute oftmals aus. Der Nutzer muss hierbei entscheiden, ob der Schwerpunkt auf die Download- oder die Upload-Geschwindigkeit gelegt wird. Für sicherheitstechnische Applikationen, Messeinrichtungen und Industriesteuerungen ist nach jetzigen Erfahrungswerten der Upload die elementare Größe.

PRAXIS WERT

Standards der Funktechnologie

GSM/GPRS ist trotz geringer Datenraten im Moment der etablierte Standard für industrielle Anwendungen. Neben der Datenrate punktet **UMTS** mit günstigen Preisen. **LTE** ist nicht ohne Fallback kompatibel mit GSM/GPRS oder UMTS, zeichtet sich jedoch aufgrund der exorbitant steigenden Datenraten als zukunftsträchtigste Lösung zur Datenübertrgung für IoT-Anwendungen ab.

Entwickelt sich LTE zum Standard der Zukunft?

In Anbetracht der Tatsache, dass in der Vergangenheit nur einige Bit wie zum Beispiel bei der Übertragung von Temperatur oder faktischen Zuständen übertragen wurden und somit ein Upload von bis zu 42,8 Kbps ausreichte, sprechen wir in der Zukunft über exorbitant höhere Datenraten. Diese stehen bei LTE CAT6 mit bis zu 300 Mbps im Download und 50 Mbps im Upload zur Verfügung.

Ein besonders passendes Beispiel hierfür ist das Babyphone: Reichte es in der Vergangenheit aus, nur Töne zu übermitteln, werden heute ganze Videosequenzen und Sensordaten mit übertragen.

Aus diesem Grund haben sich Hersteller wie zum Beispiel Fibocom, der nach TS16949 zertifiziert ist, auf Module mit einer langen Lebensdauer der Standards von GSM bis LTE spezialisiert.

Gerade bei IoT-Anwendungen findet eine rege Kommunikation zwischen der Cloud und der Industriesteuerung statt. Der Datendurchsatz beträgt ein Vielfaches. Der Weg für zukünftige Anwendungen führt daher wohl in Richtung LTE. Dies war nicht nur der Tenor des diesjährigen Wireless Congresses in Barcelona, wo ein Unternehmen bereits Messgeräte für die 5. Generation vorstellte, sondern es zeigt sich auch in vielen Gesprächen mit Anwendern. // **BL/AG**

Endrich

IMPRESSUM

Redaktion:
Georg Steinberger, Vorstandsvorsitzender des FBDi e.V. (ViSdP)
Wolfram Ziehfuss, Geschäftsführer des FBDi e.V.
Beate Lorenzoni-Felber (BL), Agentur Lorenzoni
Dr. Anna-Lena Gutberlet (AG), ELEKTRONIKPRAXIS
Johann Wiesböck (JW), ELEKTRONIKPRAXIS

Chef vom Dienst:
David Franz (DF), ELEKTRONIKPRAXIS

Anzeigenleitung:
Franziska Harfy, ELEKTRONIKPRAXIS,
Rablstr. 26, 81669 München, Tel.: 0931/418-3088

Herausgeber und Anschrift:
FBDi Fachverband Bauelemente Distribution e.V.,
84364 Bad Birnbach

Druck:
Vogel Druck und Medienservice GmbH,
97204 Höchberg

Urheberrecht:
Alle im ‚FBDi Directory 2016 – powered by Elektronik Praxis' erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch Übersetzungen, vorbehalten. Reproduktionen, gleich welcher Art ob Fotokopie, Mikrofilm oder Erfassung in Datenverarbeitungsanlagen, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags und des Herausgebers. Aus der Veröffentlichung kann nicht geschlossen werden, dass die beschriebene Lösung oder verwendete Bezeichnung frei von gewerblichen Schutzrechen sind.

Haftung:
Für den Fall, dass im ‚FBDi Directory 2016 – powered by Elektronik Praxis' unzutreffende Informationen oder sonstige Fehler enthalten sein sollten, kommt eine Haftung nur bei grober Fahrlässigkeit des Verlags oder seiner Mitarbeiter und des Herausgebers in Betracht.

Das Angebot der Distributoren

		ACAL BFI	ARROW ELECTRONICS	AVNET ABACUS	AVNET SILICA	EBV ELEKTRONIK	AVNET EMBEDDED	MSC TECHNOLOGIES	BECK ELEKTRONIK	CODICO; ELECTRONICA	CONRAD ELECTRONIC	DISTRELEC	ECOMAL EUROPE	ENDRICH BAUELEMENTE	ELOTRONIC	EVE	FARNELL ELEMENT14	FUTURE ELECTRONICS	GLYN	HAUG-GRUPPE	HY-LINE	JIT ELECTRONIC	KARL KRUSE	MB ELECTRONIC	MEMPHIS	MEV	MOUSER ELECTRONICS	PK COMPONENTS	RS COMPONENTS	RUTRONIK ELECTRONICS WORLDWIDE	SCHUKAT ELECTRONIC	SHC	TDK EUROPE	TTI
AKTIVE BAUELEMENTE	Mikroprozessoren		●		●	●				●	●	●			●	●	●	●	●	●	●		●				●		●	●				●
	Mikrocontroller (8, 16, 32 und 64 Bit)	●	●		●	●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●			●
	DSPs		●		●	●					●	●			●	●	●	●			●		●				●		●	●	●			●
	Speicher-ICs	●	●		●	●		●		●	●	●		●		●	●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●	●			●
	Kommunikations-ICs	●	●		●	●				●	●	●		●	●	●	●	●		●	●		●			●	●		●	●	●			●
	Schnittstellen-ICs	●	●		●	●			●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●		●			●	●		●	●	●			●
	HF-ICs	●	●		●	●		●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●			●
	Standardlogik-ICs	●	●		●	●					●	●			●	●	●	●					●			●	●		●	●	●			●
	programmierbare Logik-ICs	●	●		●	●					●	●			●	●	●	●					●				●		●		●			●
	ASICs	●	●		●	●				●	●	●		●	●	●	●	●			●		●				●		●					●
	A/D- und D/A-Wandler	●	●		●	●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●			●
	Operationsverstärker	●	●		●	●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●			●
	sonstige analoge ICs	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●			●
	Mixed-Signal-ICs		●	●	●	●	●				●	●		●	●	●	●	●		●	●		●			●	●		●	●	●			●
	Powermanagement-ICs		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●			●	●	●			●
	Leistungselektronik (Diskrete)		●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●			●	●		●	●	●			●
	Halbleiterrelais		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●				●		●	●	●	●		●
	Halbleitersensoren	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●			●	●		●	●	●			●
	sonstige	●	●		●	●			●		●	●	●	●		●	●	●	●				●			●			●	●	●			●
PASSIVE BAUELEMENTE	Kondensatoren		●	●			●		●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●		●				●	●	●	●	●		●	●
	Widerstände	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●		●	●	●		●			●	●			●	●	●	●	●			●
	Varistoren		●	●			●		●	●	●	●	●	●		●	●	●		●			●				●	●	●	●	●		●	●
	Induktivitäten (Drosseln, Spulen, Übertrager, Magnete)	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	●		●	●
	Ferrite	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●		●	●	●		●			●	●		●	●	●	●	●	●		●	●
	Transformatoren	●	●	●			●		●	●	●	●	●			●	●	●		●	●		●			●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Filter	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		●			●	●	●	●	●	●		●	●
	Quarze und Oszillatoren	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●			●	●	●	●	●	●			●
	TCXO / VCTCXO	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●		●	●	●			●		●			●	●	●	●	●				●
	Kundenspezifische VCO	●		●			●					●	●	●			●	●			●		●			●	●	●	●	●				●
	OCXO	●		●			●					●	●	●			●	●			●		●			●	●	●	●	●				●
	SAW-Oszilatoren	●		●			●					●	●	●	●		●	●					●			●		●	●	●	●		●	●
	Resonatoren	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●		●	●	●					●				●	●	●	●	●			●
	Sicherungen und Sicherungshalter		●	●			●		●		●	●	●	●		●	●	●		●	●		●				●	●	●	●	●			●
	Sensoren (Beschleunigung, Druck, Gas, Geschwindigkeit, Position)	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●			●			●	●	●	●	●	●		●	●
	EMV-Materialien	●	●	●			●		●		●	●				●	●	●		●			●			●		●	●	●	●		●	●
	sonstige	●	●	●			●		●	●	●	●		●		●	●	●					●			●		●	●	●	●	●	●	●

im FBDi-Messeführer

		ACAL BFI	ARROW ELECTRONICS	AVNET ABACUS	AVNET SILICA	EBV ELEKTRONIK	AVNET EMBEDDED	MSC TECHNOLOGIES	BECK ELEKTRONIK	CODICO; ELECTRONICA	CONRAD ELECTRONIC	DISTRELEC	ECOMAL EUROPE	ENDRICH BAUELEMENTE	ELOTRONIC	EVE	FARNELL ELEMENT14	FUTURE ELECTRONICS	GLYN	HAUG-GRUPPE	HY-LINE	JIT ELECTRONIC	KARL KRUSE	MB ELECTRONIC	MEMPHIS	MEV	MOUSER ELECTRONICS	PK COMPONENTS	RS COMPONENTS	RUTRONIK ELECTRONICS WORLDWIDE	SCHUKAT ELECTRONIC	SHC	TDK EUROPE	TTI
ELEKTROMECHANISCHE BAUELEMENTE	Steckverbinder	●	●	●			●		●	●	●	●	●			●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●	●		●
	Kabel und Kabelkonfektionierung	●	●	●			●		●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●				●	●		●	●			●
	Schalter/Tasten/Eingabesysteme		●	●			●		●		●	●	●	●		●	●	●		●		●	●				●	●	●	●	●	●		●
	Bauelemente-Packages										●	●					●						●				●		●						●
	Gehäuse und Schränke		●								●	●				●	●			●			●				●		●			●			●
	Wärmemanagement	●	●	●			●		●		●	●		●		●	●	●					●	●		●	●		●	●	●			●
	Sockel und Fassungen	●	●	●			●		●	●	●	●				●	●	●	●			●	●				●	●	●	●	●	●		●
	Klemmen		●	●			●		●	●	●	●	●			●	●	●				●	●				●	●	●	●	●	●		●
	elektromechanische Relais		●	●			●		●	●	●	●		●	●	●	●	●		●			●				●		●	●	●	●		●
	sonstige	●	●	●			●		●		●	●				●	●	●				●	●					●	●	●	●	●		●
OPTOELEKTRONISCHE BAUELEMENTE	Displays		●		●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●		●			●	●		●	●	●			●
	LEDs	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●			●			●	●		●	●	●			
	Laserkomponenten	●			●	●		●			●	●					●	●	●				●			●	●		●	●				
	LWL-Komponenten	●	●		●	●		●		●	●	●				●	●	●	●		●	●	●			●	●	●	●	●	●			
	Laser-Optiken	●	●	●	●	●	●	●			●	●					●	●					●				●		●					●
	Laserquellen	●			●	●					●	●					●	●									●		●					●
	Optokoppler	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●	●	●	●	●			●
	Beleuchtungs-Komponenten	●			●	●		●	●		●	●	●	●		●	●	●					●				●		●	●	●			●
	sonstige	●	●		●	●		●	●		●	●	●			●	●	●	●				●						●	●	●			●
STROMVERSORGUNG	AC/DC-Wandler / Netzgeräte	●	●	●			●		●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●		●			●	●	●	●	●	●			●
	DC/DC-Wandler	●	●	●			●		●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●		●			●	●	●	●	●	●			●
	AC/AC-Wandler	●	●	●			●		●		●	●				●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●			●
	DC/AC-Wandler	●	●	●			●		●		●	●				●	●	●	●	●	●		●			●	●		●		●			●
	Labornetzgeräte	●		●			●				●	●					●									●	●		●		●			●
	Batterien/Akkus/Ladegeräte	●	●	●			●		●		●	●		●		●	●	●	●	●	●		●			●	●	●	●	●	●			●
	USV-Anlagen										●	●				●	●										●		●		●			●
	sonstiges	●	●	●			●		●		●	●				●	●	●					●			●			●	●	●			●
STECKVERBINDER FÜR BESTIMMTE ANWENDUNGEN	Transportwesen (Kfz, Bahn, Luft und Raumfahrt)	●	●	●			●		●	●	●	●	●			●	●	●		●			●				●	●	●	●		●		●
	Industrie (Maschinen und Anlagenbau, Motoren, Feldbussysteme, Industrial Ethernet)	●	●	●			●		●	●	●	●	●			●	●	●	●	●			●			●	●	●	●	●	●	●		●
	Medizintechnik (Patientenüberwachung, medizinische Geräte, geschirmte Steckverbinder)	●	●	●			●			●	●	●	●			●	●	●		●			●			●	●	●	●	●	●	●		●
	Lighting	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●		●	●	●					●			●	●	●	●	●	●	●		●
	Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Photovoltaik, Solarthermie, Windenergie)	●	●	●			●		●	●	●	●	●			●	●	●		●			●			●	●	●	●	●	●	●		●

		ACAL BFI	ARROW ELECTRONICS	AVNET ABACUS	AVNET SILICA	EBV ELEKTRONIK	AVNET EMBEDDED	MSC TECHNOLOGIES	BECK ELEKTRONIK	CODICO; ELECTRONICA	CONRAD ELECTRONIC	DISTRELEC	ECOMAL EUROPE	ENDRICH BAUELEMENTE	ELOTRONIC	EVE	FARNELL ELEMENT14	FUTURE ELECTRONICS	GLYN	HAUG-GRUPPE	HY-LINE	JIT ELECTRONIC	KARL KRUSE	MB ELECTRONIC	MEMPHIS	MEV	MOUSER ELECTRONICS	PK COMPONENTS	RS COMPONENTS	RUTRONIK ELECTRONICS WORLDWIDE	SCHUKAT ELECTRONIC	SHC	TDK EUROPE	TTI
	M2M Lösungen	●	●					●		●	●	●		●			●	●	●		●		●			●			●	●				●
	Sensorsysteme	●	●					●		●	●	●					●	●	●				●			●	●	●	●	●		●		●
	Messtechnik	●						●			●	●				●	●		●				●						●		●			●
	Automatisierungstechnik	●	●					●		●	●	●				●	●		●		●		●			●	●		●					●
	Embedded Hardware	●	●					●		●	●	●		●			●	●	●		●		●			●	●		●	●				●
	Embedded Software	●	●	●	●		●	●			●	●					●	●					●							●				●
	Löttechnik										●	●				●	●			●			●								●			●
	Kabel (Rundkabel, Flachkabel, Koaxkabel, LWL)	●	●	●			●			●	●	●				●	●		●			●	●			●	●	●	●	●	●	●		●
DIENSTLEISTUNGEN	Konsignationslager	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●			●	●	●	●		●	●		●		●		●	●			●
	Kundenspezifische Stromversorgungen	●	●	●			●			●		●				●	●	●	●		●		●			●		●						●
	Langzeitlagerung	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●			●							●				●
	Kanban	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●				●	●	●	●		●	●	●		●		●		●				
	Just-in-Time-Lieferung	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●		●	●			●		●	●	●				
	Finanzierung			●	●		●			●	●						●	●	●				●											
	Verpackungskonzepte, Kitting	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●	●	●	●	●	●	●						●	●				
	Markierung, Kennzeichnung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●		●				
	Warenwirtschaft auf Internet-Basis		●	●	●	●	●	●	●	●			●		●	●	●	●		●			●						●	●	●	●		
	Min-/Max-Abwicklung		●	●	●	●	●	●	●	●			●				●	●	●		●		●	●		●		●		●				
	Obsolescence Management		●	●	●	●	●	●			●		●		●		●	●	●		●	●	●			●		●		●		●		
	Wireless Module Design	●						●		●							●	●	●				●											
	Ship to Line			●	●	●	●	●	●				●				●	●	●				●			●		●	●	●				
	Kundenspezifische Transformatoren, Spulen, Drosseln, Kerne, Induktivitäten	●							●	●		●	●			●	●	●		●			●	●		●		●		●		●		
	EDI-Anbindung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●			●			●		●	●	●	●			
	Zertifizierung und Qualifizierung							●	●		●	●					●		●			●	●			●								
	Kundenspezifische VCOs, PLLs, VXCOs, Filter	●										●	●				●	●	●				●					●		●				
	Tape & Reel	●	●		●	●		●				●			●	●	●	●	●		●		●				●	●	●	●				
	Kundenspezifische Sensoren	●										●				●	●	●		●			●			●	●	●				●		
	Design-In	●	●		●	●		●	●	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●		●		
	IC-Entwicklung				●	●											●	●	●				●				●			●				
	Mikrocontroller-Programmierung	●	●		●	●				●		●			●		●	●	●				●				●			●				
	PLD-/FPGA-Programmierung		●		●	●									●		●	●					●				●			●				
	sonstige	●	●		●	●				●	●		●	●		●	●	●	●	●		●	●			●		●		●		●		

Unter www.fbdi.de steht die vollständige Produktmatrix der FBDi-Distributoren ab voraussichtlich November zur Verfügung.

QUALITÄTSSTANDARDS

FBDi Gütesiegel ‚Autorisierte Quelle'

Bild: FBDi

Neu seit diesem Herbst: *Das Gütesiegel des Verbands.*

Entscheidenden Support für die Mitglieder bei der Präsentation ihres Angebots und zudem Schutz für die Kunden vor gefälschten Produkten bietet das neue Gütesiegel 'Autorisierte Quelle' des FBDi Verbands. Es signalisiert den Kunden, dass Verbandsmitglieder, die dieses Siegel führen, nur Ware aus autorisierten und zuverlässigen Quellen auf den Markt bringen. Als Voraussetzung für die Nutzung gilt die Mitgliedschaft im FBDi Verband und der Status als Franchised Distributor (Vertragshändler) des Produktherstellers. Das FBDi Gütesiegel ‚Autorisierte Quelle' stellt sicher, dass nur Original Herstellerware oder von Vertragshändlern des jeweiligen Herstellers zugekaufte Produkte an den Markt geliefert werden. Im Fall von erforderlichen Zukäufen bei anderen Quellen sorgt das Mitgliedsunternehmen dafür, dass die jeweilige Quelle auf Zuverlässigkeit und die Waren auf Herkunft geprüft sind, und dass der Kunde entsprechend informiert wurde. Ziel ist, mehr Schutz vor Plagiaten und Fakes zu bieten und damit auch eventuelle Reklamationen im Vorfeld zu verhindern. „Mit unserem Gütesiegel ‚Autorisierte Quelle' setzen wir ein klares Zeichen für mehr Vertrauen und Sicherheit – als eine Auszeichnung für unsere Mitgliedsunternehmen. Sie erklären damit, dass sie die im Verband definierten Vorgaben für Qualitätsstandards einhalten", erklärt Wolfram Ziehfuss, Geschäftsführer des FBDi Verbands. // **BL**

FBDi

ARBEITSKREISE

Wissensvorsprung durch verbandsinternen Austausch

Der FBDi Verband verfolgt das Ziel, qualitativ hochwertige Informationen zu schaffen, die immer anwendungsorientiert sind, z.B. Produkthaftung, Umweltfragen, Marktentwicklung, die alle Distributoren gleichermaßen beschäftigen. Dies löst bisher isolierte, aber notwendige Informationen und Erfahrungen auf und stellt dieses Wissen der gesamten Organisation zur Verfügung. So können sich die Mitglieder wertvollen Wissensvorsprung über den verbandsinternen Austausch aneignen. Dazu finden regelmäßige Arbeitskreise (AK) vor allem zu umweltrelevante Themen, Marktzahlen, Haftung & Recht sowie Traceability statt. Als besonderen Service bietet der Verband seinen Mitgliedern neben Statistiken zu Marktentwicklungen und Konjunkturdaten auch spezifische Leitfäden und Handlungsempfehlungen an. Zielsetzung ist, über die gesamte Lieferkette hinweg – vom Originalhersteller über den Importeur, den Händler zum Weiterverarbeiter und Endkunden – ein gemeinsames Verständnis und eine Vereinfachung in der Kommunikation zu schaffen und die Einhaltung rechtlicher, anwendbarer Anforderungen zu garantieren.

Bild: © Rawpixel.com/Fotolia.com

Arbeitskreise: *Der regelmäßige Austausch der Mitglieder verschafft Wissen über die Bedürfnisse der Märkte.*

Die Arbeitskreis-Experten ermöglichen durch ihr Wissen über Branchen- und Megatrends, weltweite Entwicklungen von Märkten und ihre Einblicke einen breiteren Blickwinkel auf größere Zusammenhänge außerhalb des täglichen Geschäftes.

Der AK Umwelt & Compliance: Elektronikdistribution und Umwelt-Regularien: Ein elektronisches Produkt darf in der EU nur dann in Verkehr und in Betrieb genommen werden, wenn es den Bestimmungen aller auf das Produkt anwendbaren EU-Richtlinien entspricht. Egal in welchem Markt. Mitglieder erhalten in diesem AK entscheidenden Support durch den konstruktiven Austausch. Zu den aktuellen Themenbereichen zählen RoHs, REACh, WEEE2/ElektroG, CE-Regularien und der FBDi Konformitätskompass.

Der AK Markt & Zukunft: Märkte von morgen – oder die Zukunft der Distribution. Dieser Arbeitskreis liefert Einblick in Themen wie Megatrends in Gesellschaft, Politik und Elektronikbranche, Statistiken, Schlüsselmärkte von morgen, Ausbildung und Kompetenz der Distributionsbranche sowie deren Darstellung nach außen.

Der AK Transport / Trade Compliance: Die Distributoren der Elektronikbranche sind von vielen, für den Transport relevanten, Vorschriften betroffen. Verstöße können zu strafrechtlichen und ordnungswidrigkeitsrechtlichen Konsequenzen für Unternehmen und Einzelpersonen führen. Darum werden hier Themen wie zum Beispiel Zolltarife, Embargos, Transportbestimmungen und Exportkontrolle diskutiert.

Der AK Qualitätsmanagement: Qualitativ hochwertige Produkte und reibungslose Prozesse erzielen Kundenzufriedenheit, Wettbewerbsfähigkeit und ein hohes Maß an Effizienz. Qualitätsmanagementsysteme helfen, Verbesserungs- und Innovationspotenziale zu identifizieren und erhöhen die Produkt- und Dienstleistungsqualität. Damit tragen sie wesentlich bei, um Kunden zu binden und Marktanteile dauerhaft zu sichern. In diesem AK werden Ausbildung, Seminare, Prozessoptimierung und Methoden, sowie aktuelle Informationen zur ISO 9001:2015 diskutiert. // **BL**

FBDi

Satzung des FBDi e.V.

Fassung gemäß Beschluss der Gründungsversammlung vom 15. Dezember 2003, Änderungsbeschlüssen vom 7.6.2005, 11. 12. 2007, 27.3.2008, 10. 12. 2009 und 22. 5. 2014

1. Name, Rechtsform, Sitz

Der Name des Vereins lautet

Fachverband der Bauelemente Distribution e.V. (FBDi).

Der Verband ist in das Vereinsregister beim Amtsgericht Landshut unter VR Nr. 200686 eingetragen. Der Sitz des Vereins ist 84364 Bad Birnbach.

2. Aufgaben

2.1 Der FBDi ist die Zusammenfassung der im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland und der Nachbarländer tätigen Unternehmen der Elektronischen Bauelemente Distribution (Verbandsgebiet). Als Nachbarländer gelten alle europäischen Länder.

2.2 Aufgabe des Verbandes ist es

2.2.1 die Interessen der Mitglieder durch Mitsprache und Mitwirkung bei gesetzlichen Maßnahmen zu vertreten,

2.2.2 die gemeinsamen Interessen der Mitgliedsunternehmen gegenüber Behörden und Dritten wahrzunehmen,

2.2.3 die allgemeine wirtschaftliche Entwicklung der Distributionsindustrie im Bereich der Elektronischen Bauelemente zu verfolgen, zu fördern und darüber zu informieren.

2.3 Zur Meinungsbildung innerhalb des Verbandes und zur Erfüllung der Verbandsaufgaben sind geeignete Gremien zu bilden.

3. Vertretung, Geschäftsjahr, Verbandsorgane

3.1 Der Vorstand im Sinne des §26 BGB besteht aus dem Vorsitzenden und den beiden Stellvertretern. Der Vorsitzende allein oder die beiden Stellvertreter gemeinsam vertreten den Verband. Der Vorstand kann sich eine Geschäftsordnung geben; diese ist nicht Gegenstand der Satzung.

3.2 Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

3.3 Verbandsorgane sind: die Mitgliederversammlung (5), der Vorstand (6) und die Geschäftsführung

3.4 Zur Erledigung der laufenden Geschäfte des Verbandes wird eine Geschäftsführung unter der Leitung eines Geschäftsführers eingerichtet. Der Geschäftsführer leitet die Geschäfte nach den Weisungen des Vorstandes und ist diesem verantwortlich.

3.5 Die Personalverantwortung für Mitarbeiter der Geschäftsstelle obliegt - unter Berücksichtigung des Haushaltes - dem Geschäftsführer.

3.6 Der Verband übt keine gewerblichen Tätigkeiten aus. Für gewerbliche Tätigkeiten kann der Verband eine wirtschaftliche Organisation gründen oder beauftragen.

3.7 Mitglieder in der Geschäftsführung und in der Finanzabteilung erhalten eine Aufwandsentschädigung.

4. Mitgliedschaft

4.1 Ordentliche Mitglieder können werden Unternehmen der Elektronischen Bauelemente Distribution mit Marktpräsenz im Verbandsgebiet.

4.2 Außerordentliche Mitglieder können werden: Verbände, Institute und Behörden, die der Bauelemente Distribution verbunden sind sowie Gruppierungen und Firmen solcher Art, die für die Wahrung der Interessen der Bauelemente Distribution von Nützlichkeit und von Vorteil wären. Ausserordentliche Mitglieder haben kein Stimmrecht, aber auch keine Meldepflicht, sie können an der Verbandsarbeit teilnehmen und haben Zugang zu Verbandsinformationen.

4.3 Die Aufnahme wird eingeleitet durch schriftlichen Aufnahmeantrag an die Geschäftsführung des Verbandes. Der Antragsteller muss alle Auskünfte geben, die zur Entscheidung über den Aufnahmeantrag notwendig sind. Der Aufnahmeentscheid erfolgt durch den Vorstand.

4.4 Die Mitgliedschaft erlischt

4.4.1 durch Austritt, der nur unter Einhaltung einer Kündigungsfrist von mindestens 6 Monaten zum Ende des Kalenderjahres durch eingeschriebenen Brief an die Geschäftsführung erfolgen kann,

4.4.2 durch Auflösung des Unternehmens oder Wegfall der Voraussetzungen gemäß 4 Abs.1,2. Die Mitgliedschaft erlischt in diesem Falle sofort,

4.4.3 durch Ausschluss mittels schriftlichem Bescheid nach Beschluss des Vorstandes z. B. wegen schweren Verstoßes gegen die Verbandsinteressen. Der Ausschluß ist mit Zugang des Bescheides wirksam. Ein schwerer Verstoß liegt auch vor, wenn trotz zweimaliger schriftlicher Aufforderung das Mitglied seinen Verpflichtungen gegenüber dem FBDI, insbesondere der Beitragszahlung, nicht nachkommt. Gegen den Ausschluß steht dem Mitglied die Einberufung der Mitgliederversammlung frei; diese entscheidet dann endgültig. Bis dahin ruhen die Mitgliedschaftsrechte.

4.5 Unabhängig von der Art des Löschens der Mitgliedschaft, ist der Mitgliedsbeitrag in jedem Fall für das gesamte Kalenderjahr zu entrichten.

4.6 Ehrenmitgliedschaften können natürliche Personen erhalten, die für den Verband hervorragende Dienste geleistet haben. Die Ernennung erfolgt auf Vorschlag des Vorstandes durch die Mitgliederversammlung.

4.7 Die Mitglieder sind zur Zahlung eines jährlichen Beitrages verpflichtet. Die Höhe der Mitgliedsbeiträge wird von der Mitgliederversammlung festgelegt; der Mitgliedsbeitrag ist im voraus zu entrichten. Näheres regelt die Beitragsordnung.

5. Mitgliederversammlung

5.1 Die ordentliche Mitgliederversammlung wird vom Vorstand einberufen. Sie soll in der Regel jährlich einmal stattfinden. Die schriftliche Einladung hierzu muß mit vollständiger Tagesordnung mindestens 2 Wochen vorher zur Post gegeben werden. Eine außerordentliche Mitgliederversammlung kann vom Vorstand in der gleichen Weise einberufen werden.

5.2 Die Mitgliederversammlung wird vom Vorsitzenden oder dem an Jahren ältesten Stellvertretender geleitet.

5.3 Die Mitgliederversammlung ist bei Anwesenheit von mindestens sieben Mitgliedern beschlußfähig.

Sie fasst ihre Beschlüsse mit einfacher Mehrheit der anwesenden Mitglieder.

5.4 Die Mitgliederversammlung

5.4.1 genehmigt die durch mindestens zwei Kassenprüfer geprüfte Abrechnung und den Tätigkeitsbericht über das abgeschlossene Geschäftsjahr,

5.4.2 entlastet den Vorstand und die Geschäftsführung,

5.4.3 wählt den Vorsitzenden, die Vorstandsmitglieder sowie zwei ehrenamtliche Kassenprüfer,

5.4.4 legt die Höhe der Mitgliedsbeiträge fest und beschließt Satzungsänderungen und gegebenenfalls die Auflösung des Verbandes.

5.5 Über Versammlungen und Beschlüsse der Mitgliederversammlung ist eine Niederschrift anzufertigen, die vom Vorsitzenden oder beiden Stellvertretern gemeinsam zu unterzeichnen ist.

5.6 Eine Beschlussfassung außerhalb der Mitgliederversammlung ist auch im Wege der schriftlichen oder elektronisch übermittelten Stimmabgabe möglich, wenn sich die Mehrheit der Mitglieder mit diesem Verfahren einverstanden erklärt.

5.7 Außerordentliche Mitglieder haben kein generelles Stimmrecht.

6. Vorstand

6.1 Der Vorstand setzt sich aus dem Vorsitzenden, zwei Stellvertretern und maximal sechs weiteren Vorstandsmitgliedern zusammen.

6.2 Die Amtszeit des Vorsitzenden beträgt drei Jahre. Eine Wiederwahl ist zulässig. Die Amtszeit der übrigen Vorstandsmitglieder beträgt ebenfalls drei Jahre. Deren Wiederwahl ist zulässig. Der Vorsitzende und die übrigen Vorstandsmitglieder bleiben bis zur Neuwahl im Amt.

6.3 Die Vorstandssitzungen sind vertraulich.

6.4 Der Vorstand entscheidet in allen den Verband betreffenden Angelegenheiten, soweit sie nicht in dieser Satzung anderen Organen vorbehalten sind.

6.5 Der Vorstand bestellt den Geschäftsführer und erstellt die Geschäftsordnung für ihn.

6.6 Der Vorsitzende oder der von ihm beauftragte Stellvertreter bzw. Geschäftsführer bereitet die Tagesordnung für die Sitzungen vor, bestimmt Ort und Zeit und lädt hierzu unter Mitteilung der Tagesordnung mindestens 10 Tage zuvor ein. Vorstandssitzungen finden mindestens zweimal jährlich statt.

6.7 Außerordentliche Vorstandssitzungen können vom Vorsitzenden oder der Mehrheit der Vorstandsmitglieder ohne Einhaltung von Förmlichkeiten und Fristen einberufen werden.

6.8 Der Vorstand ist beschlussfähig wenn mindestens die Hälfte seiner Mitglieder an der Beschlussfassung teilnehmen. Die Beschlüsse des Vorstandes bedürfen der Mehrheit der abgegebenen Stimmen. Bei Stimmengleichheit gibt die Stimme des Vorsitzenden oder, falls der Vorsitzende nicht an der Beschlußfassung teilnimmt, die Stimme des Sitzungsleiters den Ausschlag. Im Falle der Abwesenheit des Vorsitzenden leitet der an Lebensjahren älteste Stellvertreter die Sitzung.

7. Satzungsänderungen, Auflösung des Verbandes

7.1 Beschlüsse über Änderungen der Satzung bedürfen einer Zweidrittel-Mehrheit der abgegebenen Stimmen in der Mitgliederversammlung. Der Verband kann durch Beschluß einer zu diesem Zweck ausdrücklich einberufenen Mitgliederversammlung mit Zweidrittel-Mehrheit der abgegebenen Stimmen aufgelöst werden. Ist in dieser Versammlung nicht ein Zehntel sämtlicher stimmberechtigter Mitglieder vertreten, so ist die Beschlußfassung über die Auflösung zu vertagen. Sie kann hiernach erst in einer zu diesem Zweck neu einberufenen Mitgliederversammlung stattfinden. Diese kann ohne Rücksicht auf die Zahl der anwesenden stimmberechtigten Mitglieder mit Zweidrittel-Mehrheit der abgebenden Stimmen über die Auflösung beschließen.

7.2 Der Vorstand ist ermächtigt, etwaige auf Verlangen des Vereinsrichters beim Amtsgericht erforderlich werdende formelle oder redaktionelle Satzungsänderungen von sich aus vorzunehmen.

7.3 Bei Auflösung des Verbandes oder bei Wegfall seines bisherigen Zweckes fällt das Vermögen des Verbandes an eine Körperschaft öffentlichen Rechts oder an eine andere steuerbegünstigte Körperschaft zwecks Verwendung für Forschungsaufgaben im Bereich der Elektronik.

Die Mitglieder des FBDi

Fördermitglieder

DON'T WORRY BE TEKKIE

Tell us your story and explore how Conrad Tekkies gonna help you!

http://electronica.conrad.de

Get your free ticket and meet us at our booth!

08.–11.11.2016, hall A5, booth 462, Munich

http://electronica.conrad.de

electronica 2016
inside tomorrow

CONRAD
Business Supplies