



Vorwärts mit System

Die Elektronik der Zukunft verschwindet aus dem Blickfeld, verschmilzt mit Produkten und macht diese „intelligent“. Unternehmen suchen daher Ingenieure, die sich darauf verstehen, komplexe Systeme zu durchdenken, und keine Scheu vor anderen Branchen haben.

Von **André Boße**

Erstens: Die Technik der Zukunft ist allgegenwärtig. Sie findet sich in allen Dingen. Auch dort, wo man sie am wenigsten erwartet: in Babykleidung oder auf Verpackungen, in Autoscheinwerfern oder Plastik. Zweitens: Die Technik der Zukunft ist digital, kommunikationsfreudig und intelligent. Sie sendet und erhält in einem fort Informationen, verarbeitet diese und trifft Entscheidungen – und zwar selbstständig und im Sinne der Nutzer. Drittens: Die Technik der Zukunft ist klein. Winzig klein. Das hat den Vorteil, dass allgegenwärtige Technik der Zukunft gar nicht auffällt. Sie ist einfach da und verrichtet ihren Dienst. So wie der Sauerstoff in der Luft. Diese drei Eigenschaften der Technik der Zukunft bedeuten für Ingenieure einen Paradigmenwechsel. In vielen Bereichen werden ausgelagerte Elektronikkomponenten kaum noch eine Rolle spielen. Stattdessen betritt die Technik Neuland: Sie verschmilzt mit den Anwendungen, wird eins mit den Produkten. Damit ist der Ingenieur von heute mehr denn je ein Pionier. Er wird zum Wegbereiter dafür, dass sich das, was technisch möglich ist, auch tatsächlich auf dem Markt durchsetzt. Das macht natürlich viel mehr Spaß, als tagein, tagaus Routinen abzuarbeiten. Davon, dass es dem Ingenieur eine Menge abverlangt, kann Harald Pötter erzählen. Der Maschinenbauer leitet beim Fraunhofer Institut für

Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) in Berlin das Applikationszentrum Smart System Integration. Er und seine Kollegen erforschen, wie es gelingen kann, Elektronik in Produkte und Anwendungen aus allen möglichen Branchen zu integrieren – und zwar so, dass der Nutzer sie nicht spürt und die Elektronik auch dann noch funktioniert, wenn es staubt oder heiß wird.

Dehnbare Elektronik

Ein Beispiel aus dem Leben eines Feuerwehrmanns: Oft sind die Retter in der Not die Letzten, die mitbekommen, wenn sie nicht mehr können, wenn sie eine Pause vom Einsatz benötigen. Daher entwickeln die Forscher am Fraunhofer Institut IZM „intelligente Anzüge“ für Feuerwehrleute: Über verschiedene Sensoren erhalten diese Anzüge Informationen über den Belastungs- und Gesundheitszustand des Feuerwehrmannes. Ist dieser am Rand der Erschöpfung oder droht eine Gefahr, senden LEDs das Signal aus: „Holt mich hier raus!“ Es liegt auf der Hand, dass digitale Elektronik, die durch Mikrointegration mit einem Sicherheitsanzug verschmilzt, sehr robust sein muss. Sie muss zum Beispiel die Hitze des Feuers und die Bewegungen des Feuerwehrmannes aushalten. Bei seiner Arbeit behindern darf sie den Feuerwehrmann auf gar keinen Fall, dazu muss sie zu einhundert Prozent zuverlässig sein.





**SMARTE ZUKUNFT –
DARAN WIRD GERADE GEARBEITET:**

- Verpackungen, die je nach Lagerung Infos über den Zustand des Produkts geben
- Babykleidung, die die Atmung des Säuglings kontrolliert
- Arbeitskleidung, die die Sicherheit des Arbeitenden überwacht
- Autos, die miteinander kommunizieren und daraufhin Routen, Tempo etc. anpassen
- Autolack, der bei Sonnenschein selber Kratzer entfernt
- Straßenbeleuchtungen, die nur dann angehen, wenn ihr Licht benötigt wird
- Display-Tapeten, über die sich Elektrogeräte im Haushalt bedienen lassen
- Kunststoffe, die bei Bedarf ihren Härtegrad ändern und sich selbst reparieren
- Fahrzeuge, die autonom fahren (als erster US-Staat hat Nevada jetzt computergesteuerte Autos von Google, Conti und Audi zugelassen)
- Haushaltsgeräte, die zuhören, verstehen – und tun, was man ihnen sagt

„Normale Elektronik geht kaputt, wenn man sie dehnt“, sagt Harald Pötter. „Wir arbeiten daher an dehnbarer Elektronik, die in der Lage ist, Bewegungen zu erfassen.“ Dieses Prinzip sei dann zum Beispiel auch in Babykleidung anwendbar, die in der Lage ist, die Atmung des Säuglings zu überwachen.

Die Technik der Zukunft zeichnet sich dadurch aus, dass sie genau dort zu finden ist, wo sie gebraucht wird. „Es ist noch gar nicht so lange her, da benötigte man für Computer noch einen eigenen Raum“, erzählt Harald Pötter. „Der nächste Schritt waren die Desktop-Computer auf und unter den Schreibtischen. Derzeit findet die Elektronik ihren Platz in den Jackentaschen, in Form von Smartphones. Doch das ist nicht Endstation, im nächsten Schritt wird der Computer mit der Jacke verschmelzen.“ Damit werde der ausgelagerte „Funktionsblock Elektronik“ mehr oder weniger verschwinden, die Elektronik geht in der Anwendung auf. Für Ingenieure ergeben sich daraus ganz neue Herausforderungen. „Am Fraunhofer Institut IZM verstehen wir uns als das Scharnier zwischen der Elektronik und der späteren Anwendung, zum Beispiel im Maschinenbau“, sagt der studierte Maschinenbauer Harald Pötter. Die Ingenieure entwickeln also nicht für den Elfenbeinturm, sondern gezielt für die spätere Anwendung. „Wir müssen daher in der Lage sein, die verschiedenen Sprachen zu sprechen: die der Technik, aber auch die der Anwender aus ganz unterschiedlichen Branchen.“

Soziologen verstehen lernen

Harald Pötter erlebt sehr häufig, wie unterschiedlich Partner aus Bereichen wie der Medizin, der Biologie oder den Sozialwissenschaften an Aufgabenstellungen herangehen. Ein Soziologe zum Beispiel habe ein völlig anderes Verständnis von einem Problem und von kreativen Lösungen. Daher sein Rat an junge Ingenieure: die Rolle des Vermittlers übernehmen und Verständnis für die Andersartigkeit der Partner zeigen. Pötter: „Für Ingenieure ist es wichtig, die Unterschiede in den Fachsprachen und fachlichen Herangehensweisen verstehen zu können, aber auch verstehen zu wollen.“ Er empfiehlt Einsteigern daher dringend, offen und lernwillig in die Karriere einzusteigen – mit Blick auf andere Branchen, aber auch auf andere Abteilungen im eigenen Unternehmen. „Es gibt in Deutschland einen engen Schulterschluss von der Entwicklung bis hinunter in die Fertigung“, sagt Pötter, der glaubt, dass diese geringen Hierarchien Garanten dafür sind, dass Deutschland im Bereich Forschung & Entwicklung weltweit vorne mit dabei ist. „Einsteiger sollten mit daran arbeiten, dass diese kurzen Wege zwischen den Ebenen weiterhin bewahrt bleiben.“

Kurze Wege in die Fertigung und ein lebendiger Austausch mit Kunden aus anderen Branchen sind auch für die Ingenieure wichtig, die bei Bosch Packaging Technology an den Verpackungen der Zukunft arbeiten. Die Tochter des Bosch-Konzerns entwickelt hauptsächlich Verpackungen für die Nahrungsmittelindustrie und arbeitet





WENIG PLATZ, VIEL LEISTUNG: 3D-INTEGRATION

Elektronische Komponenten werden immer kleiner und müssen immer mehr leisten. Das stellt besondere Herausforderungen an die Architektur dieser Mikrosysteme. Ein neuer Lösungsansatz ist die 3D-Integration: Verschiedene Halbleiterkomponenten werden stapelweise angeordnet. Das ist zwar technisch kompliziert, jedoch platzsparend und – dank kurzer Verbindungen – leistungsfördernd.



>> Info-Clip zur innovativen 3D-Integration:
www.youtube.com/watch?v=4sJlxhYX6ak

daran, Verpackungen zu entwickeln, die mehr können, als ein Produkt zu schützen. „Verpackungen besitzen schon heute viele zusätzliche Funktionen“, sagt Dr. Bernd Wilke, Leiter der Technologieentwicklung. „Sie vermitteln Informationen über Datamatrix Codes oder RFID, also kleine Chips, die elektromagnetische Wellen aussenden.“ Durch diese Techniken ließe sich auf Verpackungen eine Vielzahl von Informationen hinterlegen. „Der Verbraucher liest zum Beispiel den Code ein und gelangt dadurch im Internet auf ein Informationsportal zu diesem Produkt.“

Umweltschutz motiviert

Doch diese Informationen sind nur der erste Schritt: Vorstellbar sind intelligente Verpackungen, die in der Lage sein werden, das Mindesthaltbarkeitsdatum dynamisch angepasst an gewisse Rahmenbedingungen anzuzeigen. „Heute“, so Wilke, „gibt es nur ein aufgedrucktes Datum. In Zukunft könnte sich dieses Datum ändern, je nachdem, wie und wo das Produkt gelagert wird.“ Diese Entwicklung wäre ein wichtiger Beitrag, um die Menge an Nahrungsmitteln, die täglich grundlos in den Müll wandern, zu verkleinern. Bernd Wilke hat beobachtet, dass sich gerade die junge Generation von Zielen und Anreizen in Richtung Nachhaltigkeit und Umweltschutz besonders motivieren lässt. „Ein Vorteil der jungen Generation ist dabei: Sie ist stark vernetzt und erhält Input von verschiedensten Seiten.“ Wenn in naher Zukunft Kleidung und Verpackungen intelligent sein werden, darf das Auto natürlich nicht fehlen. Schon

heute sind viele Fahrzeuge rollende Elektronikwunder, in denen diverse elektronische Systeme das Fahren erleichtern und sicherer machen. Dass – unabhängig vom Antrieb – die Elektrifizierung und Digitalisierung von Fahrzeugen noch weiter zunehmen wird, davon ist man beim Automobilzulieferer Hella überzeugt. Der Entwickler für Scheinwerfer und Elektronikkomponenten aus Lippstadt arbeitet daran, Scheinwerfer immer intelligenter zu machen. „Intelligente Scheinwerfer haben die Aufgabe, für den Fahrer für eine bestmögliche Ausleuchtung zu sorgen und gleichzeitig die anderen Verkehrsteilnehmer möglichst wenig in ihrer Sicht zu behindern“, sagt Dr. Carsten Wilks, Experte für Elektronikkomponenten. „Wir wollen also auf der einen Seite die Nacht zum Tag machen, dürfen aber auf der anderen Seite den Gegenverkehr oder Fußgänger nicht blenden.“ Das funktioniert über eine Reihe von Sensoren – von einer bildgebenden Kamera über einen Radar bis zu GPS-Sensoren. „Durch diese Quellen erhalten wir immer mehr Informationen darüber, wie die Umwelt rund um das Auto beschaffen ist“, so Wilks.

Es geht nur mit Systemblick

Für den Fahrer sind das deutlich zu viele Informationen, um sie beim Steuern des Fahrzeugs selber zu verarbeiten. Daher übernimmt diesen Job ein intelligentes System, das dem Fahrer assistiert. Wilks: „Der intelligente Scheinwerfer verarbeitet die sensorischen Informationen. Er kennt den weiteren Straßenverlauf, weiß, wann ein Auto





entgegenkommt – und kann sein Licht dementsprechend steuern.“ Für die Ingenieure bei Hella ändert sich durch die Scheinwerfertechnik der Zukunft die Arbeit grundlegend. Früher waren die Lichtquellen vergleichsweise autarke Elemente in einem Fahrzeug. Intelligente Scheinwerfer werden dagegen Bestandteil eines intelligenten elektronischen Systems. „Dabei ist es entscheidend, dass jede Komponente in diesem System wirklich funktioniert. Sobald eine nicht mehr zuverlässig arbeitet, funktioniert das Gesamtsystem nicht mehr“, sagt Christian Schmidt, bei Hella Experte für Lichttechnik. „Daher muss jeder Ingenieur, der sich mit einem Teil des Systems befasst, unbedingt ein umfassendes Systemverständnis mitbringen, das weit über das eigene Produkt hinausgeht.“

Sonne entfernt Kratzer

Auch von den Ingenieuren, die bei Bayer MaterialScience, einer Tochter des Leverkusener Chemieunternehmens, an der Technik der Zukunft mitarbeiten, wird ein breites Interesse verlangt. Das Unternehmen entwickelt intelligente Werkstoffe, die in der Autoindustrie oder der Unterhaltungselektronik zum Einsatz kommen. Zum Beispiel sogenannte künstliche Muskeln: Das sind hauchdünne Kunststoff-Folien, die sich bei der Stromzufuhr blitzschnell dehnen und wieder zusammenziehen – was bei modernen Computerspielen für ganz neue Action-Erlebnisse sorgt. Für Autos hat Bayer MaterialScience einen Lack entwickelt, der leichte Kratzer wie von selbst heilt: Erwärmt sich der Lack bei Sonnenschein, zieht sich die Ober-

fläche wieder spiegelglatt. „Besonders wichtig ist es für uns, Branchentrends genau zu verfolgen, um den aktuellen und künftigen Marktbedürfnissen mit innovativen Produkten und Lösungen zu entsprechen“, sagt Sprecher Stefan Paul Mechnig. Ingenieure, die im Unternehmen vor allem in der Anwendungsentwicklung sowie in der Prozessfor-

schung benötigt werden, haben ausgezeichnete Karrierechancen, wenn sie dem Unternehmen dabei helfen, Marktpotenziale zu identifizieren. Dazu müssen sie neben fachlichem Know-how auch eine Menge Cleverness mitbringen. Smarte Ingenieure sind in der smarten Technikwelt von morgen ohne Zweifel im Vorteil.

Anzeige

Berufsbegleitend studieren an der HFH in Ihrer Nähe.



Nutzen Sie die Vorteile eines Fernstudiums und informieren Sie sich über unsere Studiengänge

Facility Management (B. Eng.)
Wirtschaftsingenieurwesen (B. Eng.)

auch in verkürzter Form für Absolventen ingenieurwissenschaftlicher oder wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge möglich

General Management (MBA)

Fordern Sie jetzt kostenlos Ihre Studienführer an.

Infoline: 040 / 350 94 360
(mo.-do. 8-18 Uhr, fr. 8-17 Uhr)

www.hfh-fernstudium.de