

06. April 2011 SC

## **Für eine Technologie der Sinne: Sensorikforschung an der Uni Bremen dauerhaft eingerichtet**

Sensoren sollen Schäden an Flugzeugen oder Windmühlen erkennen; Sensoren sollen in der Robotik für mehr Sicherheit sorgen; Sensoren sollen Robotern mehr Aktionsspielräume geben: Drei Beispiele für Forschungsarbeiten der Zentralen Wissenschaftlichen Einrichtung „Integrated Solutions in Sensorial Structure Engineering“ (ISIS) der Universität Bremen. Nach Ablauf der zweijährigen Probephase ist die ZWE durch Beschluss des Akademischen Senats dauerhaft eingerichtet worden. Sprecher der Einrichtung ist Professor Matthias Busse (Fachbereich Produktionstechnik / Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM), der im Vorstand von den Professoren Walter Lang (Fachbereich Physik/ Elektrotechnik) und Hans-Werner Zoch (Fachbereich Produktionstechnik / Institut für Werkstofftechnik IWT) unterstützt wird.

Sensorik, die Auswertung von Sensordaten und die Nutzung der gewonnenen Informationen, um technische Produkte effizienter zu steuern, sie sicherer zu machen und ihnen gleichzeitig perspektivisch die Grundausstattung für autonomes Handeln mitzugeben, sind Themen von zentraler Bedeutung für die globale technologische Entwicklung. Allein der weltweite Sensormarkt ist seit 1998 von 32,5 Mrd. \$ bis zu geschätzten 66 Mrd. \$ in 2010 angewachsen. Die Dynamik des Marktes stützt sich dabei wesentlich auf die Vielfalt und Flexibilität der zu Grunde liegenden Technologien. Diese eröffnen neben der Möglichkeit zur weiteren Optimierung von eingeführten Lösungen wie der Strukturüberwachung mit jedem technologischen Fortschritt ein breites Spektrum zusätzlicher Chancen. Beispiel Unterhaltungselektronik: In einem modernen Smartphone gibt es durch Bewegungs-, Lage-, Helligkeits-, Annäherungs- und Drucksensoren Funktionalitäten, die heute schon nicht mehr wegzudenken sind. In ähnlicher Weise steigt im Automobil die Zahl der Sicherheit und Komfort unterstützenden Sensoren kontinuierlich an.

### **Mehr als konventionelles Sensormaterial**

Die Universität Bremen hat den Anspruch, auf diesem zukunftssträchtigen Forschungsfeld eine führende Rolle zu spielen. Eine Bremer Besonderheit ist dabei die Nutzung und der Ausbau der traditionell engen Vernetzung zwischen Produktionstechnik und Materialwissenschaften einerseits und den Naturwissenschaften sowie der Informatik andererseits. Diese Verbindung gilt es mit der Vision des sensorischen Materials als inhaltlicher Leitlinie weiter zu entwickeln: Dies ist die Aufgabe der zentralen wissenschaftlichen Einrichtung ISIS.

ISIS definiert sensorische Materialien als Werkstoffe, die Daten über ihre Umgebung und/oder ihren eigenen Zustand erfassen. Sie verarbeiten diese Daten lokal und nutzen die gewonnenen Informationen intern oder kommunizieren sie nach außen. In diesem Sinne sind sie von konventionellen Sensormaterialien zu unterscheiden: Letztere zeigen lediglich einen Wandlereffekt, der etwa zwei physikalische Größen verknüpft. So ändern Materialien bei mechanischer Dehnung ihren elektrischen Widerstand und erleichtern so die messtechnische Erfassung der Dehnung. Das von ISIS abgedeckte Themenfeld schließt die Weiterentwicklung dieser klassischen Sensormaterialien mit ein, geht aber insgesamt weit über diesen Aspekt hinaus. In der Hierarchie vom Sensormaterial als Grundelement bis zum sensorischen Material als Teil eines intelligenten Produkts gewinnen Gebiete wie Sensorintegration, Miniaturisierung von Sensoren und Elementen der Signalverarbeitung, Datenauswertung oder die sichere Kommunikation in Sensornetzwerken zusätzliche Bedeutung.

### **Interdisziplinäres Uni-Netzwerk**

Um der mit dieser inhaltlichen Vielfalt verknüpften Komplexität gerecht zu werden, ist ISIS sehr breit aufgestellt. Die interdisziplinäre Organisation der Einrichtung vereint Experten der Fachbereiche Produktionstechnik, Physik/Elektrotechnik, Biologie/Chemie und Mathematik/Informatik. Daneben wird ISIS von wichtigen externen Forschungsinstituten als assoziierten Mitgliedern unterstützt. Dies sind etwa das Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, das Bremer Institut für angewandte Strahltechnik (BIAS) GmbH, das Faserinstitut Bremen (FIBRE) e.V., die Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT) und das Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH.



Diese Partner sind für ISIS auch deshalb wertvoll, weil sie aufgrund ihrer Ausrichtung und Vernetzung Anwendungsschwerpunkte definieren, die Orientierungspunkte für die wissenschaftliche Arbeit liefern. Dies ist gerade aufgrund der breiten Anwendbarkeit sensorischer Materialien wichtig. So arbeitet ISIS an Lösungen, faseroptische Sensoren zur Erkennung von Schäden im Material in Faserverbundwerkstoffe für Flugzeuge und Windenergieanlagen zu integrieren. Sensornetzwerke dieser Art können schon die Herstellung und Verarbeitung des Materials überwachen, bevor sie im Einsatz für mehr Sicherheit sorgen und Wartungskosten reduzieren helfen, weil sie die Inspektion in vorab festgelegten Zeitabständen ersetzen. In der Robotik kann eine künstliche Haut für erhöhte Sicherheitsniveaus sorgen: Sie stattet die Maschine mit mehr Feinfühligkeit aus, die ihr eine angemessene Reaktion ermöglicht, wenn sie einem menschlichen Kollegen ins Gehege kommt. Gleichzeitig erlaubt eine breite Palette an sensorischer Information, wie sie uns Menschen zur Verfügung steht, einem Roboter prinzipiell mehr Autonomie. Dies ist speziell dann von Bedeutung, wenn spezielle Einsatzszenarien Möglichkeiten zur Fernsteuerung einschränken, wie etwa in der Weltraum- und Unterwasserrobotik.

Weitere Informationen:

Universität Bremen  
ZWE „Integrated Solutions in Sensorial Structure Engineering“  
Dr.-Ing. Dirk Lehmhus  
Tel. 0421 5665 408  
E-Mail: [dirk.lehmhus@uni-bremen.de](mailto:dirk.lehmhus@uni-bremen.de)  
[www.isis.uni-bremen.de](http://www.isis.uni-bremen.de)