

Nanotechnologie trifft Mikroelektronik

More than Moore

Gordon E. Moore, einer der Gründer von Intel, hat in beinahe prophetischer Voraussicht 1965 ein Gesetz formuliert, dem die Entwicklung der Halbleiterelektronik in den vergangenen 40 Jahren unbeirrbar gefolgt ist: Alle zwei Jahre verdoppelt sich die Anzahl der Transistoren in einem kommerziell eingesetzten integrierten Schaltkreis. Diese Regel beschreibt sehr prägnant den anhaltenden Trend zur Miniaturisierung elektronischer Geräte und Komponenten und ist gleichzeitig die treibende ökonomische Kraft, die diese Komponenten im Vergleich zu ihrer Leistung immer billiger werden lässt. Trotz möglicher prinzipieller Limitationen des weiteren Fortschreitens auf diesem Weg führt vorerst ein anderer Umstand dazu, dass man nach Entwicklungen Ausschau hält, die mehr versprechen, als dem Mooreschen Gesetz zu folgen, wie Anton Köck, stellvertretender Geschäftsfeldleiter „Nano Systems“ am Austrian Institute of Technology

Die Konferenz Nanosens 2010 zeigt, wie nanotechnologische Entwicklungen neue Arten von Sensoren für die Chemische und Medizinische Analytik ermöglichen. Springender Punkt dabei ist die Ergänzung der Halbleiterelektronik um zusätzliche funktionelle Komponenten.

Von Georg Sachs

(AIT) erzählt: „Die von Moore vorausgesagte Entwicklung findet nicht mehr in Europa, sondern in Asien und Amerika statt.“ Wenn Europa in der Elektronik mithalten wolle, dann brauche es eine Technologie, in die man das spezifische Know-how europäischer Wissensinstitutionen einbringen könne, eine Entwicklung, die den Namen „More than Moore“ bekommen hat: neue

Funktionalitäten hineinbringen, dadurch einen Mehrwert erzeugen, neue Anwendungsfelder eröffnen, die dem traditionellen Mikrochip bisher nicht offenstanden, die Verbindung mit anderen Cutting-Edge-Technologien suchen. Und die kommen heute zumeist aus zwei Ecken: aus der Bio- und aus der Nanotechnologie.

Über der dritten Konferenz „Nanosens“, die das AIT am 29. und 30. April 2010 veranstaltet, steht der Begriff „Heterogene Integration“. Darunter wird verstanden, die Halbleiterelektronik durch das Aufbringen zusätzlicher funktioneller Komponenten anzureichern und dabei die Früchte der Nanotechnologie ebenso zu ernten wie die Erforschung biologischer und biomimetischer Materialien. Auf diese Weise werden multifunktionelle Komponenten möglich gemacht, die der Mikroelektronik neue Anwendungsfelder erschließen.

Anwendungsfeld Medizintechnik

Hubert Brückl, Geschäftsfeldleiter Nano Systems am AIT, erzählt von einem solchen Anwendungsfeld: „In der Medizintechnik birgt die Entwicklung elektronischer Sensoren ein enormes, vielfach ungenutztes Potenzial.“ Viele Diagnostikinstrumente funktionieren hier auf optischer Basis, eine vielfach gewünschte Miniaturisierung und daher auch die geeignete Platzierung von Geräten im und am Patienten sei oft noch sehr schwierig zu realisieren.

Gerade der Diagnostik-Markt ist in den vergangenen Jahren aber stark in Bewegung geraten. Unter dem Stichwort „Point of Care“ werden tragbare Geräte propagiert, die an Ort und Stelle und möglichst schnell zum Einsatz gebracht werden können. Viele der großen Medizintechnik-Anbieter, aber auch die Hersteller von Halbleiterbauelementen verstärken ihre Anstrengungen in diese Richtung. Ein Beispiel ist die Diagnose von Sepsis auf klinischen Intensivstationen. Brückl: „Knapp ein Drittel der Intensivpatienten, die eine Sepsis erleiden, sterben daran. Das spezifische Erkennen einer Infektion durch eine Laboranalyse einer Blutprobe dauert heute noch viel zu lange.“ Am AIT arbeitet man an der Entwicklung eines Sensors, der diese Aufgabe in 10 Minuten bewältigen könnte. Der Sensor beruht auf der Erkennung der für Sepsis charakteristischen Cytokine in einem „Lab-on-a-Chip“-System. Biomoleküle in Zusammenhang mit einem Halbleiterbaustein einzusetzen, für das miniaturisierte Handling von Flüssigkeiten auch die entsprechende Mikrofluidik zu integrieren – das sind Beispiele von heterogener Integration, die völlig neue Funktionalitäten in die Sensorik einbringen.

© Austriamicrosystems



„Die Teilnahme von Industrievertretern an der Nanosens ist wichtig, um die Relevanz der Entwicklungen aufzuzeigen.“

Martin Schrems, Austriamicrosystems



„Europa wird in der Mikroelektronik nur mithalten können, wenn es der Entwicklung ‚More than Moore‘ folgt.“

Anton Köck, stellvertretender Geschäftsfeldleiter „Nano Systems“ am AIT

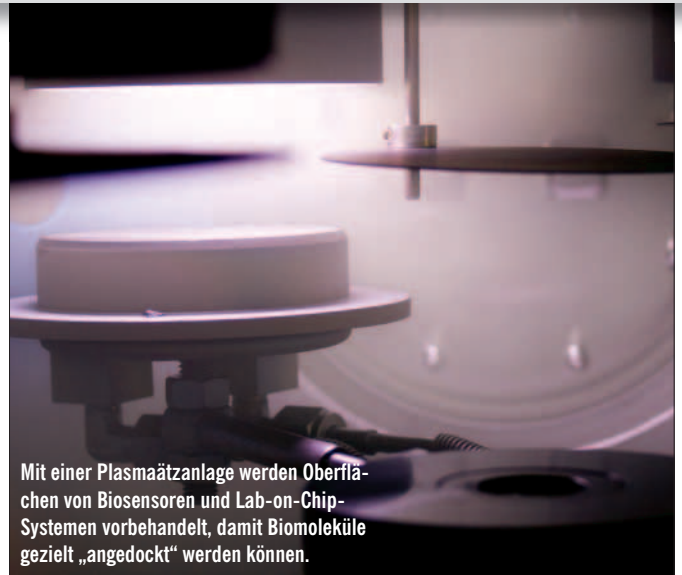


„In der Medizintechnik birgt die Entwicklung elektronischer Sensoren ein enormes, vielfach ungenutztes Potenzial.“

Hubert Brückl, Geschäftsfeldleiter „Nano Systems“ am AIT



Magnetische Nanosensoren: Silicium-Wafer, die aus extrem dünnen metallischen Schichten aufgebaute Riesenmagnetowiderstand-Sensoren enthalten.



Mit einer Plasmaätzenanlage werden Oberflächen von Biosensoren und Lab-on-Chip-Systemen vorbehandelt, damit Biomoleküle gezielt „angedockt“ werden können.

Das kann so weit gehen, auch lebende Zellen auf einem Chip zu kultivieren und deren spezifische Antwort auf bestimmte Reize als Sensorprinzip zu nutzen – auch das ist ein Forschungsthema am AIT.

Ein anderes Anwendungsgebiet ist die Messung von Gasen wie Kohlenmonoxid, Ozon oder Stickoxiden mit Nanosensoren und deren Integration in die Alltagsumgebung. Dazu bräuchte es aber wesentlich kleinere Systeme als die heute in der Überwachung von Gaskonzentrationen üblichen. Am AIT forscht man an einer Sensorschicht, die auf Zinnoxid-Nanodrähten basiert und auf einen Halbleiterchip aufgebracht werden soll.

Wissenschaft trifft Industrie

Diese Beispiele zeigen, dass sich auf dem Gebiet der heterogenen Integration eine große Dynamik zwischen Grundlagenforschung und industrieller Anwendung entwickelt hat. Genau diese Schnittstelle wird auch auf der Konferenz Nanosens angesprochen, was einem Alleinstellungsmerkmal gleichkommt. Neben Spitzenforschern aus aller Welt (beispielsweise Zhong Lin Wang vom Georgia Institute of Technology oder Hossam Haick vom Technion in Israel) werden auch führende Vertreter der Industrieforschung zu Wort kommen. Diesen Dialog zustande zu bringen und eine gute Mischung an Teilnehmern zu versammeln, ist das erklärte Ziel von Brückl und Köck. Die Zahlen der letzten derartigen Veranstaltung, die im Jahr 2008 stattgefunden hat, geben diesem Ansatz recht: Rund ein Drittel der Teilnehmer kam aus der Industrie, ein Drittel aus Universitäten und ein Drittel von außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Die Ausrichtung wurde dabei immer internationaler: Fand die erste Nanosens noch in deutscher Sprache statt, konnte man den Fokus vor zwei Jahren bereits auf den ganzen europäischen Kontinent erweitern, diesmal sind auch zahlreiche Anmeldungen aus außereuropäischen Ländern eingegangen.

Einer der Vertreter der Industrie, die auf der Nanosens 2010 referieren werden, ist Martin Schrems von Austriamicrosystems. Das steirische Unternehmen ist führend auf dem Gebiet von Halbleiterbausteinen für analoge Anwendungen, die Sensorik ist dabei ein wichtiger Zweig. Schrems spricht davon, dass die Miniaturisierung, die bislang durch das Mooresche Gesetz gekennzeichnet war, durch das Übereinanderstapeln von Bauelementen in die dritte Dimension und durch das Integrieren von zusätzlichen Funktionalitäten nun in neue Richtungen weitergetrieben wird. Austriamicrosystems arbeitet mit dem AIT auf dem Gebiet der Gassensoren zusammen und ist hier vor allem an An-

wendungen in der Medizintechnik interessiert. Die Arbeit zwischen Industrie- und Forschungspartner ist dabei klar aufgeteilt. Schrems: „Unsere Partner am AIT haben sich auf das Entwickeln funktioneller Schichten spezialisiert, wir auf die Integration mit dem Halbleiter.“

Strategische Ziele

Einer solchen Zusammenarbeit misst Schrems dabei durchaus strategische Bedeutung zu, die Forschung am AIT habe auf interessante Geschäftsfelder aufmerksam gemacht. Umgekehrt sei die Teilnahme von Industrievertretern an einer Konferenz wie der Nanosens wichtig, um die wirtschaftliche Relevanz der Entwicklungen aufzuzeigen. Für Wolfgang Knoll, den wissenschaftlichen Geschäftsführer des AIT, ist die Beschäftigung mit Nanosystemen eine „Enabling Technology“, dient also dem Aufbau von zukunftssträchtiger Kompetenz, um von dieser in wichtigen Anwendungsfeldern profitieren zu können, etwa in der Medizin- oder der Energietechnik. Forschung sei im Rahmen des AIT nicht rein von der Neugierde des Forschers getrieben, sondern diene strategischen Zielen, die auf die industrielle Anwendung ausgerichtet sind. In diesem Sinne freut es Knoll, dass die Nanosens, die als Brücke zwischen Industrie und Forschung den AIT-Stempel trage, sich so gut etablieren konnte.

Nanosens 2010

Am 29. und 30. April 2010 findet am Tech Gate Tower, Donau-City-Straße 1, 1220 Wien, die Konferenz Nanosens 2010 statt.

Schwerpunktt Themen:

- Heterogene Integration
- Nanosensoren für biomedizinische und Umwelt-Applikationen
- Funktionelle Schichten
- 3D-Integration

Veranstalter ist das AIT in Kooperation mit Techkonnex – High-Tech Promotion

Die Anmeldung ist noch bis 23. April 2010 möglich.

Nähere Informationen: www.nanosens.at