

Mikro-Nano-Integration

Das Wachstum in Deutschland wird durch die Nutzung von Wissen in der Form von Hochtechnologie geprägt. Diese Entwicklungen beginnen oftmals an Forschungsinstituten und Universitäten, in denen die Grundlagen für Anwendungen und für Produktentwicklungen gelegt werden, die dann schließlich zu neuen und verbesserten Produkten in der Industrie führen. Mit diesen Produkten sollen dann die Bedürfnisse der Verbraucher gedeckt werden.

Dies gilt allgemein so und konnte etwa im Falle der Mikrosystemtechnik in den letzten zwei Jahrzehnten erfolgreich demonstriert werden. Die klassischen MST-Komponenten wie Sensoren und Aktuatoren werden heute in großen Stückzahlen gefertigt und bilden die Basis für breit gestreute Anwendungen in Mechanik, Biologie, Chemie und Optik. Speziell der Einsatz in der Automobilelektronik in den Bereichen Sicherheit, Motormanagement und Komfort haben zu diesem Durchbruch beigetragen.

Moderne Mikrosysteme sind inzwischen in zunehmendem Maße vernetzt, autark und intelligent und haben sich von Komponenten zu eigenständigen Knoten in elektronischen Systemen und Netzwerken entwickelt.

Diese Entwicklungen gehen weiter, von der Mikrotechnik hin zur Nanotechnik. Dabei beginnt es mit den Materialien und Technologien, doch sobald man zu praktisch anwendbaren Produkten kommt, dann muss Mikrotechnik und Nanotechnik kombiniert werden, es entstehen neue Produkte mit verbesserten Funktionalitäten.

Dies wollen wir in den nächsten Heften von SENSOR MAGAZIN beschreiben.

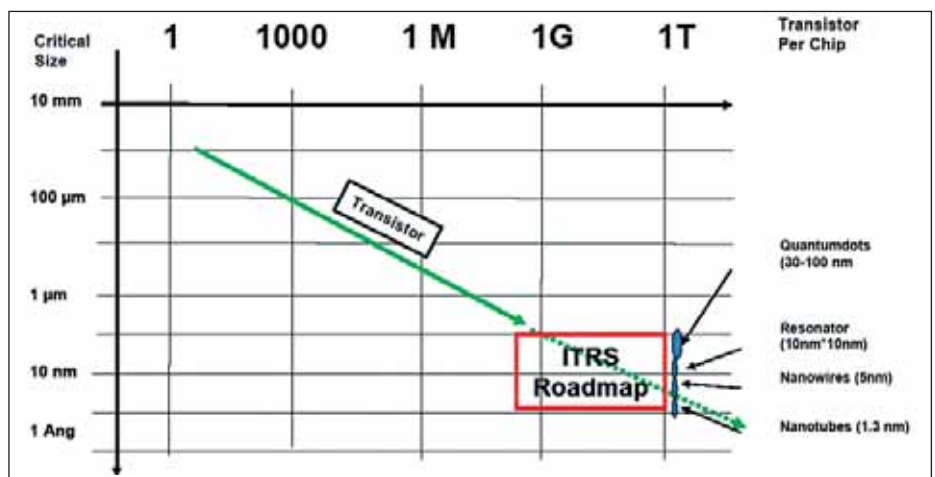
Unter dem Begriff Mikro-Nano-Integration verstehen wir u. a. folgende Themenschwerpunkte:

- **Nano-Integration:** Neue Technologien, die auf der Integration von Nano-Materialien, Oberflächen und -Technologien basieren.
 - Nano-Materialien u. -Oberflächen zur Systemintegration
 - Selbstorganisation von Materialien
 - Strukturierung im Nanometerbereich (z. B. selbstabbildende Strukturen)
 - Handling- und Montagetechnologien für die Integration

- **Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT):** Konzepte und Verfahren, die in besonderem Maße zur Miniaturisierung und Erhöhung der Integrationsdichte beitragen.

- Räumliche (3D-)Integration
- Gehäusetechnologien / multifunktionale Packages
- Erweiterung des Einsatzbereichs von Mikrosystemen

Diese MNI-Bauelemente finden neue Anwendungen, neue Materialien sowie Technologien werden dazu integriert und neue Märkte erobert. Nanotechnologisch hergestellte Materialien und Bauelemente versprechen verbesserte Eigenschaften, seien es höhere Empfindlichkeit, geringerer Leistungsverbrauch, kleinere Abmessungen und mehr. Damit steigen die Probleme an den Schnittstellen, denn auch nanogroße Teilchen, Schichten oder Bauelemente müssen schrittweise an die



▲ Typische Nano-Devises im Vergleich zur sog. ITRS-Roadmap Quelle: Fraunhofer IZM



Bild: GSI Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt

▲ **Freistehende Nanodrähte von Mikrometer-Länge und 100 nm Durchmesser, die durch Schwerionenspuren in Polymeren hergestellt wurden.**

Makro-Umwelt angepasst und integriert werden. Beispiele werden zeigen, wie solche Probleme bearbeitet und Lösungen gefunden werden.

Immer mehr Hochschulen arbeiten an

diesen Themenfeldern und immer mehr Industrieunternehmen befassen sich damit. Dies wird zum Teil von staatlichen Stellen unterstützt. Das Resultat sind zahlreiche Produkte, die auf den Markt kommen.

Die Mikroelektronik ist schon sehr weit in der Mikro-Nano-Integration fortgeschritten. Die treibenden Faktoren, um immer kleinere Abmessungen an elektronischen Schaltkreisen zu realisieren, waren die Erhöhung der Packungsdichte, die einher geht mit einer steigenden Anzahl von Transistoren per Chip, die Erhöhung der Funktionalität und schließlich auch die drastische Senkung der Kosten von Rechnerleistungen. Damit konnte der Siegeszug der Mikroelektronik in den letzten Jahren kontinuierlich weitergeführt werden.

Doch man stößt an Grenzen. Neue Materialien werden untersucht, z. B. auf Carbon-Nanotubes basierende 3D-Elektronik, durch die neuartige kleinere Bauelementefamilien geschaffen werden könnten. Aber es gibt hier noch viele ungelöste Probleme. So fehlt etwa die elektrische und thermische Verbindungstechnik für die Vielzahl der Bauelemente und mit der Außenwelt.

Im Bereich Mikrosystemtechnik und Mikrooptik sind die Dimensionen noch nicht so weit im Nanometerbereich. Lösungen scheinen daher »eher« realisierbar zu sein. Hier finden materialtechnische Entwicklungen schneller Anwendung, und man arbeitet an der Grenzfläche zwischen Sensorik hin zur Biologie.

-gt-

Das mst-Netzwerk Rhein-Main ernennt Netzwerk-Manager

Das mst-Netzwerk Rhein-Main e.V. hat zum 1. Januar 2007 Dr. Guido Tschulena als Netzwerk-Manager engagiert. Damit werden die Aktivitäten des jungen Netzwerks ausgebaut und zum Nutzen der Mitglieder optimiert.

Die erfolgreichen Aktivitäten des mst-Netzwerk Rhein-Main e.V., das Mitte 2004 von 12 Mitgliedern gegründet wurde, sollen damit erweitert werden:

- 1) Vertiefung der Kommunikation zwischen den Mitgliedern und nach außen.
- 2) Forschung und Entwicklung in Zusammenarbeit zwischen den akademischen und industriellen Netzwerk-Mitgliedern.
- 3) Kooperationen im Bereich Produktion, Marketing und Vertrieb.

Erste Maßnahmen in den letzten Monaten haben schon Erfolg gezeigt, diese gilt es nun auszubauen und zu nutzen. Dazu zählen:

- 1) Nano-Mikro-Integration in Hessen, die Erstellung einer Studie und Abhaltung von Workshop(s) im Auftrag der Nano-Initiative Hessen.

- 2) Kooperation des mst-Netzwerk Rhein-Main mit Rumänien im Auftrag des Internationalen Büros des BMBF in Köln.

- 3) Aufnahme des mst-Netzwerks Rhein-Main in die Initiative Kompetenznetze Deutschland des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) als »Club der besten Innovationsnetzwerke« Deutschlands.

Damit steht allen Interessenten im Rhein-Main-Gebiet und darüber hinaus in der Bundesrepublik Deutschland und in Europa ein kompetenter Ansprechpartner zur Verfügung. Das mst-Netzwerk bündelt die Mikrotechnik-Aktivitäten seiner Partner, informiert über neueste Entwicklungen und schafft Verbindungen zu kompetenten Partnern aus den heute 20 industriellen Mitgliedsfirmen und den 5 Mitglieds-



▲ **Prof. Helmut Schlaak von der Technischen Universität Darmstadt (rechts) übergibt als Vorsitzender des mst-Netzwerk Rhein-Main e.V. die Ernennungs-urkunde an Dr. Guido Tschulena (links)**

einrichtungen aus der Forschung. Die Ausweitung der Aktivitäten des mst-Netzwerk wird mit Mitteln des Landes Hessen und der Europäischen Union finanziert.

Kontakt:
Dr. Guido Tschulena
mst-Netzwerk Rhein-Main
c/o IHK Darmstadt
Rheinstr. 89, 64295 Darmstadt
Tel.: 06081/56168
Fax: 06081/57222
Mail: tschulena@mst-rhein-main.de;
www.mst-rhein-main.de