

DNA-Gene als Rechner-Schaltkreis

TUD-Exzellenzcluster für fortgeschrittene Elektronik forscht nach Alternativen zur Transistortechnik

Dresden (DNN). An die kleinen Wunder der Elektronik haben wir uns längst gewöhnt. Smartphone-Alleskönner, Computer in jeglichen Dimensionen, Satellitenfernsehen und -navigation. In diesen Alltagsbegleitern stecken Halbleiterstrukturen auf Siliziumträgern, die letztlich auf Elektronentransport und winzigen Stromflüssen beruhen. Rasante Fortschritte hat die CMOS-Technik in den vergangenen beiden Jahrzehnten gemacht. Kaum zu glauben, dass es damit nicht immer so weitergehen wird.

Von MICHAEL BARTSCH

„Mit der Verkleinerung der Strukturen sind sie auch viel schneller geworden, aber ihre Zuverlässigkeit lässt nach“, erklärt Professor Hermann Härtig von der TU Dresden. Der Energiehaushalt auf kleinen Flächen werde zunehmend ein Problem. Außerdem nähern sich Strukturen im Nanometerbereich den physikalischen Verkleinerungsgrenzen. Bis 2020, so rechnet nicht nur Härtig, könnte diese Technik an ihre Grenzen stoßen.

Der Experte für Systemarchitektur arbeitet am neu gegründeten Center for Advancing Electronics Dresden, abgekürzt CFAED. Es ist einer der beiden Dresdner Cluster, die bei der dritten Runde der Exzellenzinitiative des Bundes eine Sonderförderung erhielten und der TU Dresden im Juni vorigen Jahres den Exzellenztitel brachten.

Cluster sind Forschungsverbände, Netzwerke von Wissenschaftlern verschiedener Gebiete. Anders als das be-

reits vor sieben Jahren ausgezeichnete Zentrum für Regenerative Therapien ist das CFAED eine Neugründung. Vor einem Jahr bewilligt, fanden sich im November 2012 die ersten Wissenschaftler zusammen. Der offizielle Start erfolgte erst im Februar dieses Jahres.

Chemische Rechner

Unter der Regie von Professor Gerhard Fettweis suchen die etwa 250 Forscherinnen und Forscher nach nichts Geringerem als nach Alternativen zur herkömmlichen CMOS-Technik. Es geht um Rechner und Systembausteine der Zukunft, „die von biologischen Systemen inspiriert sind“, gar um „chemische Rechner“, wie Professor Härtig sagt. Nun sind die Dresdner Forscher zwar nicht die ersten, die die Horizonte der bisherigen Nanoelektronik erweitern. In den USA wird beispielsweise auch schon mit Graphit, also mit Kohlenstoffstrukturen experimentiert. So breit wie im Dresdner Exzellenzcluster ist man aber nirgendwo weltweit aufgestellt.

Es geht nicht nur um Grundlagenforschung. Dresden zeichnet sich vor allem durch die Zusammenführung verschiedener Disziplinen aus. Allein schon durch die Synthese wissenschaftlicher Neugier mit dem pragmatischen Ansatz ingenieurtechnischen Denkens verspricht man sich viel Inspiration.

Neun Forschungspfade

Als Motto gilt, was auf jedem Fußballplatz auch gilt: „More shots on

goal!“ Also möglichst viele Schüsse in der Hoffnung, einen Treffer zu erzielen. Hier gehen sie allerdings nicht nur in Richtung eines Tores, sondern forschen auch in den Nachbargebieten von Physik, Biologie und Chemie. Neun „Forschungspfade“ hat das CFAED definiert. Neben der Leitung und Beratung durch bewährte Professoren fällt die Ausschreibung von bis zu fünf neuen Professuren und der jugendliche Altersdurchschnitt der Wissenschaftler auf. Marcus Völp beispielsweise ist einer jener frischgebackenen Doktoren am Institut für Systemarchitektur, die eine Nachwuchsforscherguppe leiten.

Titel lockt Drittmittel

Ein Projekt, das der Europäische Sozialfonds fördert, wie sich überhaupt zeigt, dass die Akquise von Drittmitteln durch das Exzellenzprädikat erleichtert wird. Bei „IMData“ geht es um Prozessbeschleunigung, wie man sie derzeit schon bei Grafikbeschleunigern kennt. „Postdoc“ Marcus Völp berichtet auch von so genannten Silizium-Nanondrähten, die zwischen p- und n-Transistortyp wechseln können, damit Bauteile sparen und selbstreparierende Eigenschaften zeigen.

Rechnen mit Erbanlagen

Viel Pioniergeist ist auch in einer sehr jungen zwölköpfigen Forschergruppe spürbar, die eine auf den ersten Blick schier unglaubliche Richtung verfolgt. Wer käme schon darauf, dass unsere Erbanlagen, die DNA mit ihrer

von Crick und Watson dargestellten Doppelspirale, sozusagen zweckentfremdet für Schaltkreise eingesetzt werden können? Erst seit wenigen Jahren lassen sich DNA-Strukturen konstruieren, warum nicht auch für Rechenzwecke? „Das kann alles im Becherglas laufen, Lösungen, die sich selbst anordnen. Da braucht man keine riesigen Reinräume wie bei der bisherigen Produktion von Silizium-Wafern mehr“, sagt eine junge Wissenschaftlerin.

Vorhaben sprengen Rahmen

Von Elektronik kann man dann streng genommen nicht mehr sprechen. Ebenso wenig wie bei dem weltweit ersten chemischen Mikrochip, den das CFAED schon präsentieren konnte. Vorhaben, die weit über den fünfjährigen Bewilligungszeitraum der Exzellenzförderung hinausreichen. Davon sind die jungen und die erfahrenen Forscher überzeugt. Vorhaben aber auch, die teurer sind als das, was die Exzellenzinitiative leisten kann. Hier kamen statt der erhofften rund 40 Millionen Euro nur 28 Millionen an, nachdem sich im Sommer des Vorjahres zeigte, dass sich der Gesamtpf auf mehr ausgezeichnete Bewerber verteilen würde.

Neben der begründeten Hoffnung auf eine fortgesetzte Exzellenzförderung 2017 gibt die so genannte Nachhaltigkeitsgarantie des Freistaates Sachsen auch eine gewisse Sicherheit. Positiv evaluierte Projekte sollen demnach auf jeden Fall weiter gefördert werden.