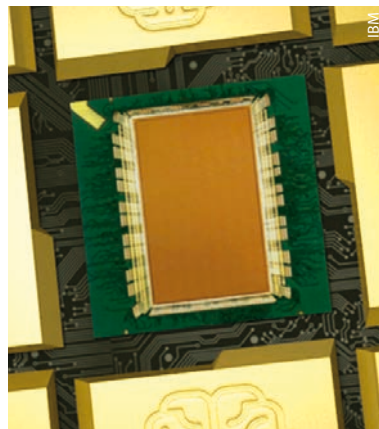


Doch diese Innovationen kosten immer mehr, je kleiner die Strukturen werden. Dennoch sagt John Kelly, Senior Vice President bei IBM Research: „Die Frage ist nicht, ob wir die 7-Nanometer-Technologie in die Chip-Herstellung einführen werden, sondern wie, wann und zu welchem Preis.“ Strukturen auf solche Dimensionen zu verkleinern, erfordert ein detailliertes physikalisches Verständnis und umfassende Kenntnisse der Nanomaterialien. Diese Erkenntnisse kommen aber nicht nur der heutigen Mikroelektronik zugute, wie Walter Riess, Leiter der Abteilung Wissenschaft und Technologie bei IBM Research – Zürich, unterstreicht: „Durchbrüche in der Nanofabrikation sind nicht nur wichtig für die konventionelle Halbleitertechnologie, sie sind ein genereller Wegbereiter für neuartige Ansätze der Informations- und Biotechnologie sowie der Sensorik.“

Im zweiten Forschungsprogramm geht es um neuartige Computersysteme basierend auf neuen Materialien, neuartigen Bauelementen und alternativen

Architekturen. Dazu gehören Kohlenstoff-Nanoröhren, III-V-Halbleitertechnologien, Quantencomputer, Neurosynaptische Computer, Silizium-Photonik sowie Transistoren mit sehr geringem Energieverbrauch. Kürzlich gelang IBM-Wissenschaftlern ein Durchbruch: Sie stellten einen Chip vor, der über eine Million programmierbare Neuronen und 256 Millionen programmierbare Synapsen enthält.⁹⁾ Mit einem Leistungsverbrauch von nur 70 mW liegt der Chip um Größenordnungen unter dem Verbrauch herkömmlicher Mikroprozessoren und ist dennoch deutlich leistungsfähiger. Im Test konnte der neurosynaptische Chip Strukturen wie Fußgänger, Radfahrer und Autos etwa hundertmal schneller erkennen als ein Laptop – und das bei einem um den Faktor 100 000 geringeren Verbrauch. Der Chip erfordert zwar eine völlig neue Programmiersprache, ist aber laut Walter Riess ein Meilenstein auf dem Weg hin zu neuartiger Hardware, die nicht mehr auf der fast 70 Jahre alten von-Neumann-



Der briefmarkenkleine Chip von IBM imitiert die Datenverarbeitung des menschlichen Gehirns in wichtigen Gesichtspunkten und ist schon jetzt bei bestimmten Anwendungen deutlich schneller als herkömmliche Computer.

Architektur basiert. „Es ist ein weiterer Schwerpunkt der IBM-Initiative, diese Transformation aktiv zu gestalten“, fasst Riess zusammen, der mit seiner Abteilung voll in die Forschungsprogramme integriert ist: „Wir werden substanziell zu dieser spannenden Reise in eine neue Generation von Hardware-Technologien beitragen. Das Binnig & Rohrer Nanotechnology Center mit seinen störungsfreien Laboren und der erstklassigen Infrastruktur bietet uns die notwendige technologische Voraussetzung dafür.“

Maik Pfalz

*) P. A. Merolla et al., Science 345, 668 (2014)

■ Höchstes Lob für Doktoranden?

Für Physikpromotionen wird immer häufiger die Note „summa cum laude“ vergeben.

„Summa cum laude“ – glaubt man den Promotionsordnungen deutscher Fakultäten, sollte die Latte für diese Bestnote sehr hoch hängen. Wie eine kürzlich veröffentlichte Erhebung des Instituts für Forschungsinformation und Qualitätssicherung iFQ ergeben hat, ist dies an einigen Fakultäten auch tatsächlich der Fall – sie vergeben dieses „höchste Lob“ entsprechend selten oder sogar nie. In der Physik zählen dazu die Universitäten Freiburg, Bayreuth sowie die LMU München. An anderen Fakultäten erhalten jedoch nicht selten ein Drittel der Absolventen oder mehr die Bestnote – in der Physik z. B. an den Universitäten Kiel, Konstanz und Frankfurt.

Das iFQ hat das umfangreiche Datenmaterial, das auf einer Sonderauswertung des Statistischen

Bundesamts beruht, so aufbereitet, dass sich per Knopfdruck Diagramme für verschiedene Fächer, Universitäten und Zeiträume erstellen lassen.⁵⁾ Die aktuellsten Zahlen sind für den Zeitraum 2010 bis 2012, die Daten umfassen meist auch die Dreijahresperioden ab 2001 – 2003. Gemittelt über alle Universitäten ist der Anteil der mit „summa cum laude“ bewerteten Physikpromotionen von 13,7 Prozent (2001 – 2003, bei insgesamt 3507 Promotionen) auf 19,4 Prozent (2010 – 2012, 4336) gestiegen; an der Universität Kiel, bei geringen absoluten Zahlen, sogar von 13 auf sage und schreibe 62 Prozent – dort ist das „höchste Lob“ also bereits die Regelnote. Die sehr unterschiedlichen „Notenkulturen“ drücken sich z. B. auch darin aus, dass an der TU München 34 Prozent von 260 Promotionen

die Bestnote erhielten, an der LMU München bei fast gleicher absoluter Zahl jedoch nicht eine einzige.

Bei den Promotionsnoten scheint sich damit insgesamt die bereits bei den Diplomnoten beobachtete inflationäre und uneinheitliche Notengebung fortzusetzen, die der Wissenschaftsrat zuletzt 2012 beklagt hat.⁶⁾ Das iFQ hält zusammenfassend fest: „An den Noten für Promotionsabschlüsse lässt sich die Qualität der Doktorarbeit kaum noch ablesen. Die Benotungen von ‚summa cum laude‘ bis ‚rite‘ stellen die gewünschte Vergleichbarkeit der Promotionsleistungen über Universitäts- und Fächergrenzen nur noch sehr bedingt her und sind daher als Teil der Qualitätssicherung von Dokortiteln kaum geeignet.“

Stefan Jorda

5) www.forschungsinform.de/promotionsnoten/

6) Physik Journal, Dezember 2012, S. 7