

Special Wissenschaft

Bruno Buchberger: „Ziel der Erweiterung des Research Institute for Symbolic Computation (Risc) in Hagenberg ist es, mittels neuer Konzepte des Arbeitens und Lebens einen Ort für Wissenschaftler zu schaffen, wo mehr als schon bisher wegweisende Grundlagenforschung betrieben werden kann“, erklärt der Leiter des Risc.

Standortvorteil Mathematik

Manfred Lechner

economy: Wie sieht die Erfolgsbilanz des von Ihnen 1987 gegründeten Risc aus?

Bruno Buchberger: Das Risc zeigte durch den Aufbau des Softwareparks Hagenberg, wie aus Grundlagenforschung wirtschaftlicher Erfolg entsteht. Die rund 7 Mio. Euro an Bundesmitteln, die in das Risc geflossen sind, konnten mehr als verzehnfacht werden. Bis jetzt wurden 80 Mio. Euro in die Infrastruktur investiert und 900 Arbeitsplätze geschaffen. Der beabsichtigte Ausbau des Risc wird diese Effekte weiter verstärken. In Verbindung mit dem Linzer Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics entsteht ein Mathematik-Cluster, der weltweit seinesgleichen sucht.

Was sind die derzeitigen Risc-Kernkompetenzen?

Steckbrief



Bruno Buchberger ist Gründer und Leiter des Risc Hagenberg. Foto: RISC

Festzuhalten ist, dass ich meine wissenschaftliche Karriere auf Grundlagenforschung aufgebaut habe, was mich aber nicht davon abhält, auch im angewandten Bereich zu arbeiten. Grundlage aller praktischen Anwendungen, sei es in der Robotik oder der Kryptografie, sind mathematische Fragestellungen. Die Kernkompetenzen des Risc liegen in der Symbolic Computation, die ein wichtiger Teil der algorithmischen Mathematik zur Ermittlung „exakter“ statt „näherungsweise“ Lösungen mathematischer Probleme ist. Die derzeit führende Fachzeitschrift in diesem Bereich ist das von mir gegründete *Journal of Symbolic Computation*, was ebenfalls zeigt, dass Hagenberg ein Big Player ist.

Welche industriellen Anwendungen wurden entwickelt?

Software für die Industrie, die zur Steuerung von Maschinen dient. Da Software von Menschen geschrieben wird, kann sie Fehler aufweisen. Software-Schäden verursachen beträchtliche Kosten, aus diesem Grund habe ich mich bereits in den 80er Jahren dem Offline Programming gewidmet. Dabei wird die Arbeitsumgebung simuliert, was ein virtuelles Testen der Software ermöglicht.

Was ist bezüglich der Erweiterung Hagenbergs geplant?

Das geplante Risc II wird aus drei Elementen bestehen. Noch kein allgemein anerkannter Begriff, da es sich um völlig neue



Das Risc setzt seit 1987 auf Grundlagenforschung, was dazu führte, dass im angeschlossenen Softwarepark Hagenberg sich bisher mehr als 35 Unternehmen ansiedelten. Foto: RISC

Grundlagenforschung handelt. Ein Schlagwort ist „Computing by Science“, dazu zählt beispielsweise das Rechnen mit Molekülen. Eines der Ziele von Risc II ist, die Prozesse in der Natur so zu verstehen, um sie zum Rechnen verwenden zu können, was auch eine völlig neue Hardware nach sich ziehen würde. Wichtig ist aber auch, dass wir für die Erweiterung die Unterstützung des Wissenschaftsministeriums haben, was sehr förderlich ist.

Ist es möglich, auch die Mathematik zu automatisieren?

Das wird unser zweiter Schwerpunkt sein. Ich arbeite

seit zehn Jahren daran, eine Problemstellung als logische Formel darstellen zu können, beispielsweise wenn ein Roboter sich zu bewegen hat und ein Hindernis erkennen muss. Dies ist nun möglich, neu aber ist, dass mein Verfahren aus der mathematischen Fragestellung auch die Algorithmen aussuchen kann, die zur Lösung erforderlich sind. Eine praktische Auswirkung wird sein, dass das mathematische Wissen – jährlich erscheinen 40.000 Arbeiten – besser genutzt und schneller geprüft werden kann, ob neue Lösungen wirklich neu sind.

Wie sieht Schritt drei aus?

Wir beabsichtigen einen Hagenberg Lifestyle zu entwickeln, denn zukünftige Forschungsstätten müssen mehr bieten als übliche universitäre Einrichtungen. Die Trennung von Privatem und Beruf verwischt sich vor allem unter Wissenschaftlern immer mehr. Daher benötigen wir neue Konzepte des Lebens und Arbeitens. Geplant ist, dass fix engagierte Wissenschaftler, die in der Minderheit sein werden, und internationale Spitzenforscher auf Zeit hier tätig sein werden. Damit dieses Konzept aufgehen kann, muss ihnen naturgemäß auch ein entsprechendes Ambiente geboten werden.

Halbleiter: Nano-Pyramiden sorgen für Tempo

Nachwuchsforscher Julian Stangl erhält Auszeichnung für herausragende experimentelle Forschungsleistungen.

Halbleiter sind die Bausteine des Informationszeitalters. Grundlagenforschung, wie sie Julian Stangl vom Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik der Universität Linz betreibt, schafft die Voraussetzungen dafür, dass neue Technologien entwickelt werden. Stangl wurde von der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft für die Entwicklung eines Verfahrens ausgezeichnet, das Halbleiterbauteile noch leistungsfähiger und kleiner werden lässt.

Zu diesem Zweck werden verschiedene Halbleitermaterialien kombiniert. Dabei ist von Vorteil, wenn Silizium als Ausgangsmaterial verwendet wird, da die Siliziumtechnologie bei Weitem die industriell am bes-

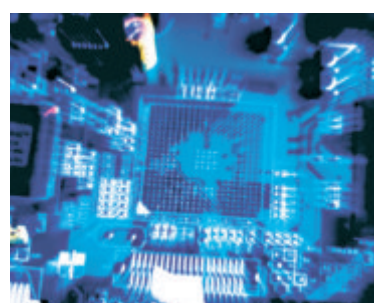
ten beherrschte Technologie ist. „Auf Siliziumplättchen, sogenannten Wafern, werden Schichten aus Germanium, ebenfalls ein Halbleitermaterial, aufgedampft“, so Stangl.

Volle Prozesssicherheit

Wiewohl die aufgebrachten Schichten nur wenige Atomlagen dünn sind, bilden sich durch Verspannungen kleine Pyramiden. Nano-Pyramiden werden sie genannt, weil sie nur ein fünfhundertstel Mal so breit und ein fünftausendstel Mal so hoch sind wie die Dicke eines menschlichen Haares.

In den Pyramiden kommt es zu einer Durchmischung von Silizium und Germanium. Stangl: „Am liebsten wäre uns, wenn

keine Vermischungen stattfinden würden. Dies ist derzeit nicht möglich, daher habe ich ein Verfahren entwickelt, durch das Vermischungen festgestellt werden können.“ Vorteil ist, dass dadurch jene Prozesssicherheit erreicht werden kann, die für eine zukünftige industrielle



Chips: schneller durch Grundlagenforschung. Foto: Bilderbox.com

Produktion – in rund zehn bis 20 Jahren – notwendig ist. Dieses Verfahren bedient sich starker Röntgenstreuung, mittels derer die Abstände der Atome in den Pyramiden gemessen werden, was die Berechnung des Germaniumanteils erlaubt. Solche Röntgenquellen, nämlich Synchrotronstrahlungsquellen, sind ausschließlich in Großforschungseinrichtungen verfügbar.

Eine solche Einrichtung, die von vielen europäischen Staaten finanziert wird, befindet sich in Grenoble. „Nutzen können wir dieses Zentrum deshalb, da sich das Wissenschaftsministerium mit rund ein Prozent an der jährlichen Finanzierung beteiligt“, so Stangl, der in diesem Zusam-

menhang darauf hinweist, dass er erst aufgrund dieser Beteiligung in seinem Forschungsfeld arbeiten konnte, da ihm ansonsten der Zutritt in Grenoble verwehrt gewesen wäre. malech

Grundlagen der Wissenschaft

(Teil 14 der Serie)

Erscheint mit finanzieller Unterstützung durch das Zukunftsmuseum: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei *economy*. Redaktion: Ernst Brandstetter Der 15. Teil erscheint am 3. November 2006.