



Foto: Uwe Steinert

Mathematik als sinnliches Erlebnis: John Sullivan (links) und Martin Grötschel demonstrieren die schöne bunte Welt der Algorithmen.

Leuchtturm im Algorithmen-Meer

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) trifft sich Anfang Juli zur Jahresversammlung in Bonn. Ein Thema: Exzellenzförderung. Das Berliner Forschungszentrum Mathematik für Schlüsseltechnologien gehört zu den Eliteeinrichtungen der DFG. Die hält große Stücke auf den Forschungs-Output des Zentrums.

von Christian Füller

Wenn Prof. Dr. John M. Sullivan erklärt, braucht man eine Brille. Also sitzen vor dem jungen Professor rund 300 Studierende in Blues-Brother-Aufmachung. Mit getönten 3D-Brillen auf der Nase verfolgen sie die Simulationen, die Sullivan an die Wand wirft. „Wir fliegen gerade durch das Universum“, sagt der Professor in das staunende „Ah“ und „Oh“ des Hörsaals hinein. Kann Mathematik so bunt, so schön, so leicht sein?

Bei Sullivan, 43, geht das. Der Mann gilt weltweit als einer der Hoffnungsträger der Wissenschaft von den Ableitungen und Algorithmen. Und er ist einer der beiden neuen Mathematikprofessoren, die sich die Technische Universität Berlin leisten konnte. Kann Berlin so gut sein? Das fragen sich andere, wenn einer wie Sullivan den Weg in diese Stadt findet. Allerdings wäre das ohne die Hilfe eines Sonderprogramms der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) nie gelungen.

„Wir haben in Berlin eine Zusammenballung von mathematischer Exzellenz, die weltweit ihresgleichen sucht.“

Das so genannte Research-Center-Projekt der DFG bezahlt Sullivan. Eingebettet ist der Spitzenforscher in das DFG-Forschungszentrum Mathematik für Schlüsseltechnologien, das in Berlin seinen Sitz hat.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat lange vor der hysterischen Elite-Debatte begonnen, exzellente Wissenschaftsbereiche in der Bundesrepublik zu unterstützen. Je fünf Millionen Euro jährlich injiziert die DFG in eine Hand voll deutscher Forscheragglomerationen (siehe Kasten S. 35). Über 12 Jahre hinweg sollen die Mittel fließen.

Das Extrageld soll helfen, die deutsche Klasseforschung international noch besser sichtbar zu machen. „Wir stärken die Stärken, um wissenschaftliche Leuchttürme an den Universitäten zu schaffen“, so formuliert die DFG ihr Ziel. Nur mit den DFG-Millionen konnte es gelingen, in der Stadt des wissenschaftlichen Kahlschlags sechs nagelneue

Mathematikprofessuren auszuschreiben – die Stelle für den mathematischen Visualisierer Sullivan inklusive.

Die Methoden von Sullivan allerdings sind auch bitter nötig, um den weit verzweigten Arbeitszusammenhang von Mathematikern in der Hauptstadt abzubilden. Denn Berlins Mathematik ist selbst eine komplexe Anordnung. Drei Universitäten – Technische, Humboldt und Freie Uni – sowie die beiden außeruniversitären Einrichtungen Konrad-Zuse-Zentrum und Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis haben gemeinsam das DFG-Forschungszentrum Mathematik für Schlüsseltechnologien an die Spree geholt. Die Mathe-Cracks pendeln zwischen der Berliner Mitte, dem im Süden gelegenen Dahlemer Campus und der im fernen Adlershof gelegenen Humboldt-Mathematik.

Wer fragt, was der Grund dafür ist, dass eine versprengte Schar von Wissenschaftlern den millionenschweren Sonderbonus der Forschungsgemeinschaft an Land ziehen konnte, erhält eine erstaunliche Antwort. „Weil wir uns verstehen“, sagt Prof. Dr. Peter Deußhard. Das

Ergebnis sieht er so: „Wir haben in Berlin eine Zusammenballung von mathematischer Exzellenz, die weltweit ihresgleichen sucht.“

Berlin ist in der Tat ein Unikum. Die anderen DFG-Research-Center sind mit einer klaren forschungspolitischen Zielsetzung angetreten. Berlins Mathematiker hingegen wuchern lieber mit Erkenntnispfunden und der ungeheuren Breite ihrer Anwendungen. „Die Mathematik ist die Hauptsprache, mit der man heute komplexe Zusammenhänge erläutern kann“, sagt Professor Deuffhard mit beinahe missionarischem Eifer. Mathematik, so sein Motto, ist überall drin. Und so sieht die Spannweite der Projekte auch aus.

Die Berliner helfen mit ihren Algorithmen Verkehrsströme in Großstädten zu optimieren, sie machen die Risiken internationaler Kapitalmärkte berechenbar, sie arbeiten mit Medizinern an der Kontrolle unendlich vieler Variablen bei der Krebstherapie, sie entwickeln populäre Lehrmethoden, um die moderne Mathematik auch in allgemeinbildenden Schulen versteh- und fassbar zu machen. Insgesamt 60 Teilprojekte stehen auf der Berliner Liste, 35 Professoren und 150 Mitarbeiter forschen in den Projekten. Ein Mathekonzern, mit dem Touch eines Gemischtwarenladens.

Das in Würzburg beheimatete Rudolf-Virchow-Forschungszentrum hingegen wuchert sein gesamtes DFG-Geld in die experimentelle Biomedizin. Und es begnügt sich mit wenigen Kernzielen, um die dortige Forscherelite organisatorisch und strukturell für den weltweiten Wettbewerb fit zu machen. Der forschungspolitische Dreisatz in Würzburg heißt, neben wissenschaftlicher Exzellenz, Jugend, Erfahrung und Öffentlichkeit. Die Franken streben eine exzellente Doktorandenausbildung an. Sie wollen arrivierten Professoren, die in der Verwaltung zu ertrinken drohen, den Rücken wieder für die Forschung freimachen. Und sie wollen ihre Erkenntnisuche für die Öffentlichkeit transparent machen.

In Berlin ist das alles auch zu finden – aber vergleichsweise amorph. Doktorandenausbildung? „Das ist alles nicht so ganz einfach hinzubekommen“, gesteht Deuffhard. Öffentlichkeitsarbeit? Nicht gerade leicht, wenn drei Universitätspressestellen die Erkenntnis-Preziosen des Forschungszentrums Mathematik für Schlüsseltechnologien jeweils für sich zu reklamieren versuchen. Binnenevaluierung der unzähligen Mathe-Teilprojekte? „Wir nehmen die ganz hart ran“, schwört einer aus dem Vorstand des Forschungszentrums.

Die zuständige Referentin der DFG, Anne Lipp, findet den Vergleich zwischen Würzburg und Berlin interessant. Aber: Ziel der DFG sei es, die beteiligten Universitäten und

Forschungsinstitute „nicht einzuengen. Die Forschungszentren haben so viel Freiheit wie möglich, sie sollen sich selbst entwickeln können.“

Nervöse Fragen nach der Berechtigung siebenstelliger Förderbeträge lassen die Berliner Mathematiker kalt. Das Geld ist hart erkämpft. Der Leibniz-Preisträger und Mathematik-Professor Dr. Martin Grötschel und sein Kollege Peter Deuffhard bekamen den Zuschlag für das Mathe-Forschungszentrum nach einem eineinhalbjährigen, knallharten Ausschreibungsverfahren auf der Grundlage internationaler Maßstäbe.

Die Harvard University zum Beispiel, erzählt John Sullivan, der selbst als Undergraduate an der Ivy-League-Universität in Neuengland studierte, habe sicherlich mehr Geld, um ihren Campus zu pflegen. „Aber ich bin ja nicht für einen kurzgeschnittenen Rasen und efeu-umrankte Gründervillen in die Wissenschaft gegangen.“ In Berlin arbeitet Sullivan gerade an der uralten Frage von Scheibe oder Kugel. Anders als bei Galileo Galilei geht es bei ihm nicht bloß um die Erde, sondern gleich ums ganze Universum.

Ein paar Astrophysiker haben in der naturwissenschaftlichen Zeitschrift 'Nature' die Aufsehen erregende Theorie aufgestellt, das Universum sei gar nicht – wie oft angenommen – flach wie eine Flunder. Sullivan bestätigt dies – und glaubt, dass er die bessere wissenschaftliche Methode hat, um die Ge-krümmtheit des Universums plausibel machen zu können.

Auch Sullivans Kollegen, die an einem anderen Teilprojekt arbeiten, sind ganz unharvardisch situiert. Sie sitzen kilometerweit entfernt in einem Zimmer des Konrad-Zuse-Zentrums in Berlin-Dahlem. Ein kleiner grüner Locher fungiert als Türstopper, an den Wänden hängen Franz Marcs 'Tiger' und ein Kinoplatat von Quentin Tarrantino. Zwei Rechner bilden das Herz des Raums, diverse Din-A4-Blätter mit Gleichungen bevölkern die Tische. „Die Arbeitsbedingungen sind ausgezeichnet“, sagt der Doktorand Anton Schiela, „aber darauf kommt es gar nicht an. Wir müssen den Algorithmus verstehen, wir müssen uns in ihn hineinversenken und beweisen, dass der Algorithmus unter bestimmten Voraussetzungen das Problem effizient und genau löst.“

Schiela, 28, bezieht sein Gehalt aus den Elitemitteln der DFG. Sein Projekt, so sagt er bescheiden, finde er „schon sehr sinnvoll“. Peter Deuffhard, Schielas Chef, adelt die Arbeit hingegen zu einem „Vorzeigeprojekt der Mathematik für Schlüsseltechnologien, mit dem wir weltweit an der Spitze stehen.“ In dem Hyper-

thermieprojekt versucht Schiela mit Kollegen, für Mediziner einen Algorithmus zu schreiben. Der erlaubt es dann, einen Hochfrequenzgenerator so zu steuern, dass er gezielt Krebstumore im Körper mit Wärme therapiert – ohne dabei gleichzeitig die Temperatur der Körperumgebung des Geschwürs zu erwärmen.

Letztlich kommt es den Mathe-Machern gar nicht darauf an, in irgendwelche Eliteschemata zu passen. Sie wollen, so Grötschel, nicht die Werbetrommel rühren, „sondern erstmal erstklassige Arbeit für unsere Kollegen Gutachter leisten“. Ihnen ist daran gelegen, so ergänzt Deuffhard, „die interdisziplinären Bereiche der Mathematik mit ausgezeichneten jungen Leuten zu bevölkern“. Und: Sie wollen das eigenbrötlerische Image der Mathematik ein für alle Mal beheben. Für Grötschel und Deuffhard nämlich ist die Mathematik keine tote Wissenschaft, die nur Sonderlinge verstehen. Sondern sie muss zurück in die Köpfe der Menschen – und zwar als die Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts schlechthin. ■

Christian Füller ist Journalist in Berlin

DFG-Zentren

Fünf elitäre Research-Center werden von der DFG finanziert. Das Geld fließt als Eliteförderung zusätzlich zur institutionellen Finanzierung durch die Hochschulen oder außeruniversitäre Forschungszentren:

- Funktionelle Nanostrukturen (Karlsruhe)
- Rudolf-Virchow-Zentrum für Experimentelle Biomedizin (Würzburg)
- Mathematik für Schlüsseltechnologie: Modellierung, Simulation und Optimierung realer Prozesse (Berlin)
- Molekularphysiologie des Gehirns (Göttingen)
- Ozeanränder (Bremen)

Die Ausschreibung für das sechste Center ist gerade erfolgt. Mögliche Themen: 'Regenerative Therapien' und 'Kognitive Technische Systeme'.

Die DFG fördert jeweils 60 bis 70 Personen – vom technischen Personal bis zum Professor. Die Research Centers werden nach vier Jahren evaluiert. Ist die Bewertung schlecht, „dann ist es denkbar, dass ein Zentrum geschlossen wird“, heißt es bei der DFG. Sollte eine Elitegruppe geschlossen werden, wird ein weiches Auslaufen ermöglicht. Das heißt: Die Finanzierung der beteiligten Forscher endet nach zwei Jahren. cif