

Gründungsvater der Computertopologie am IST Austria



APA/IST Austria/Roland

Klosterneuburg/Wien APA - Ob bei Proteinen, Molekülen, Atomen - es sind die Form und die Beziehung zwischen Formen, die den Mathematiker und Informatiker Herbert Edelsbrunner (51) interessieren. Die "Anordnung geometrischer Gebilde im Raum" steht im Zentrum der vom ihm begründeten, sogenannten Computertopologie. Diese möchte Edelsbrunner mit seinem Team als "eine unserer zentralen Stärken" künftig am Institute of Science and Technology (IST) Austria bei Klosterneuburg (NÖ) weiter vertiefen sowie "in der Zukunft so viel wie möglich über Neurobiologie lernen", erklärt der Forscher anlässlich seiner Rückkehr nach

Österreich gegenüber der APA.

Am 3. August wird der gebürtige Grazer von der Duke University in Durham (USA) ans IST übersiedeln. Edelsbrunner gilt als einer der Pioniere im Bereich von Algorithmen und Computergeometrie sowie als "Gründungsvater" der Computertopologie. Dabei sucht er immer die interdisziplinäre Zusammenarbeit - ob Ingenieure, Physiker oder Biologen, "sie alle haben geometrische und topologische Probleme, bei denen sich meine Methoden anwenden lassen".

"Wie Dinge verbunden sind"

Als geometrisch gelten dabei beispielsweise die Form eines Autos oder die komplexen Details menschlicher Organe. "Die Computertopologie hingegen fokussiert darauf, wie Dinge verbunden sind". Einen Aspekt der Topologie verdeutlicht Edelsbrunner anhand eines Beispiels: Das menschliche Gesicht sehe für einen Betrachter aus unterschiedlichen Richtungen verschieden aus. "Doch das Auge erkennt Leute über das Gesicht" - über Eigenschaften, wie weit etwa die Nase heraussteht, die Augen zurückliegen, etc. "Die Summe dieser Zusammenhänge ist Gegenstand der topologischen Beschreibung. Die verschiedenen Tiefen des Gesichts liefern Serien von Querschnitten, Serien von Winkeln. In Verbindung mit den verschiedenen Perspektiven kann man untersuchen, wie sich Zusammenhänge eines Objekts verändern."

Damit untersucht hat Edelsbrunner etwa die Genregulierung bei der Entwicklung der "Urwirbel" (Somiten) im Mäuseembryo: ein rhythmischer Vorgang, ein "Urwirbel" entsteht alle zwei Stunden, insgesamt etwa 57 mal. Sein Team erhob, welche Gene daran beteiligt, "also periodisch exprimiert sind". Edelsbrunner und sein Team erhob mittels der Computertopologie, wie

sich die Verteilung der für die Urwirbel-Entwicklung verantwortlichen aktiven Gene im Mäuseembryo im Zeitraum von zwei Stunden verändert hat.

1999 als Idee eingebracht

Die Computertopologie brachte Edelsbrunner als Idee ein, als 1999 die National Science Foundation (NSF) nach neuen Forschungsgebieten suchte. Die Idee kam an: Rund 20 Mathematiker, Computerwissenschaftler und Anwender trafen sich zur Diskussion seines Vorschlags in Florida, kurz darauf flossen erste NSF-Fördergelder, erzählt Edelsbrunner.

Um topologische Eigenschaften zu messen, entwickelte der Forscher das Konzept der "persistente Homologie" (persistent homology) - "die wichtigste Idee in der Computertopologie", so Edelsbrunner. Kurz gefasst: Hier wird die Größe von Objekten mittels Algebra erhoben. Der Ansatz: Wie ein Objekt wahrgenommen wird, ist abhängig vom Maßstab. Ein Baum erscheint aus der Distanz vielleicht oval, aus der Nähe betrachtet dominiert die Verästelungsstruktur, mikroskopisch gesehen die Struktur des Holzes oder gar das Vakuum zwischen den Molekülen. "Die Idee der Persistenz ist, den Maßstab in Nummern zu beschreiben, so dass es eine gut definierte Bedeutung für die Form auf jeder Ebene des Maßstabs gibt sowie eine Beschreibung, die die Verbindung zwischen den Maßstäben definiert." Das Konzept fließe heute auch in andere Bereiche ein, darunter die Bildverarbeitung und Visualisierung.

Mathematik ohne Anwendung sinnlos

Die Mathematik bietet "grundlegende Einblicke", so Edelsbrunner, doch sie habe ohne Anwendungen keinen Sinn. Quasi als Brücke zur Anwendung nutzt er, der ursprünglich eigentlich Philosophie studieren wollte, die Computerwissenschaft. Waren die USA einmal der beste Platz für Computerwissenschaftler, "hat sich Europa diesbezüglich enorm verbessert, und ich freue mich darauf, hier mit Wissenschaftlern zusammenzuarbeiten und vielleicht herauszufinden, dass sich das Blatt gewendet hat." Edelsbrunner tritt dabei den Umzug mit drei seiner Studenten und drei Postdocs an und startet mit einer sechsköpfigen Forschungsgruppe am IST Austria.

Nach 24 Jahren Forschungstätigkeit im Ausland kehrt Edelsbrunner, geboren am 14. März 1958 in Graz, in sein Geburtsland zurück: Mit 27 Jahren war er einer der jüngsten Professoren, die aus Österreich in die USA berufen wurden. Nach seinem Studium der Technischen Mathematik, einer damals "neuen, aufregenden Art der Mathematik", an der Technischen Universität Graz und seiner Promotion 1982 wechselte der Computerwissenschaftler 1985 an die University of Illinois in Urbana-Champaign. Gründe dafür habe es damals viele gegeben, darunter "das geringe Gehalt für Assistenzprofessoren in der österreichischen Universitätshierarchie und die größeren wissenschaftlichen Möglichkeiten in den USA, besonders im Bereich der

Computerwissenschaften".

Seit 1999 ist der Professor für Computerwissenschaften an der Duke University in Durham (North Carolina) tätig. Als Gastprofessor war er u.a. an der Hong Kong University of Science and Technology. Er ist der einzige Computerwissenschaftler, der bisher den renommierten Waterman Award (1991) von der National Science Foundation (NSF) erhielt. Der mehrfach ausgezeichnete Grazer, Mitglied der American Academy of Arts and Sciences, zählt laut Institute for Scientific Information (ISI) zu jenen Forschern, deren Arbeiten im vergangenen Jahrzehnt in Fachjournals am häufigsten zitiert wurden.

Die unternehmerische Seite der Forschung kennt Edelsbrunner als Mitbegründer der US-Firma Geomagic zur Entwicklung von 3D-Software. Einer seiner wichtigsten Einblicke aus dieser Zeit sei, "wie verschieden Industrie und Hochschulen sind, und wie potent eine gute symbiotische Verbindung sein kann. Beiden fehlt etwas, was das andere in Überfluss hat".

© APA - Austria Presse Agentur reg.GenmbH. Alle Rechte vorbehalten. Die Meldungen dürfen ausschließlich für den privaten Eigenbedarf verwendet werden - d. h. Veröffentlichung, Weitergabe und Abspeicherung ist nur mit Genehmigung der APA möglich. Sollten Sie Interesse an einer weitergehenden Nutzung haben, wenden Sie sich bitte an Tel. ++43-1/36060-5750 oder an zukunftwissen@apa.at.