

ABENTEUER RECHNEN

An der Universität Innsbruck startet im Herbst das neue Doktoratskolleg für Wissenschaftliches Rechnen. Ausgewählten Nachwuchsforschern aus verschiedenen Fachrichtungen bietet das neue Exzellenzprogramm eine einzigartige Ausbildung zur rechnergestützten interdisziplinären Modellierung.

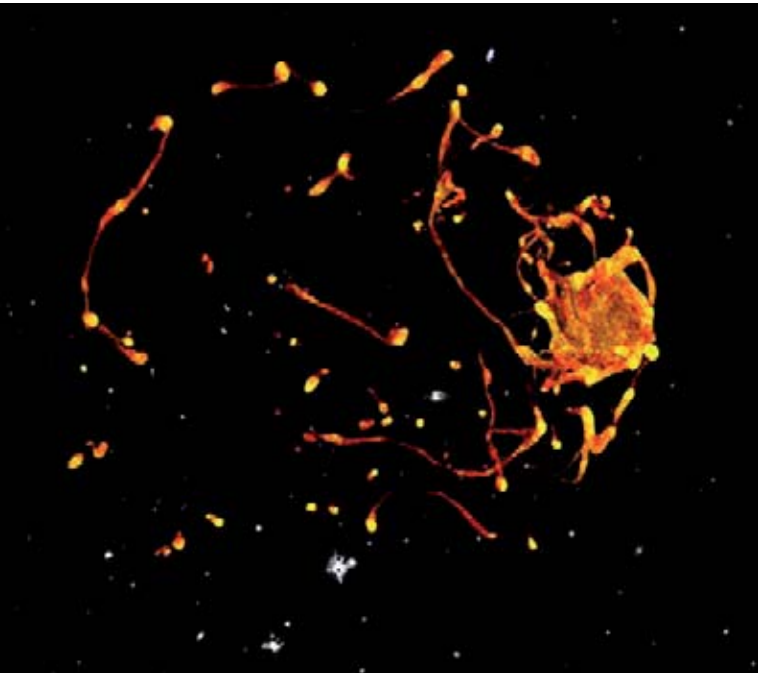
Wo halten sich Elektronen in einem Molekül bevorzugt auf? Und was passiert, wenn im weiten All zwei Galaxien miteinander kollidieren? So unterschiedlich diese beiden Fragestellungen sind, sie können durch das gleiche Verfahren erhellt werden: durch eine Simulation. Sie hat sich neben Theorie und Experiment nach und nach zum dritten Standbein der Wissenschaft entwickelt. Mit ausgeklügelten mathematischen Verfahren, innovativen Rechenmodellen und neuen Hochleistungscomputern lassen sich heute komplexe Fragestellungen am Computer bis ins Detail nachbilden und beobachten. „Wir können Galaxien nicht einfangen und im Labor aufeinanderkrachen lassen“, meint Sabine Schindler vom Institut für Astro- und Teilchenphysik schmunzelnd, die das neue Doktoratsprogramm koordiniert. „Auch in der Beobachtung sind uns Grenzen gesetzt, weil manche Phänomene über Millionen von Jahren andauern.“ Deshalb bauen Astrophysiker die Galaxien am Computer nach

und lassen sie dort zusammenstoßen. Die Ergebnisse können dann mit den Beobachtungen im All verglichen werden. Aber nicht nur die Physik setzt Simulationen ein. Die theoretische Chemie baut Moleküle im Rechner nach, Bauingenieure erproben neue Materialien und Techniken und Wirtschaftswissenschaftler simulieren ökonomische Prozesse. An der Universität Innsbruck hat sich die Forschungsplattform „Scientific Computing“ gebildet, die die Kompetenzen in diesem Bereich bündelt und weiterentwickelt. Erst im Vorjahr konnte der damals leistungsfähigste Computer Österreichs (Leo II) in Betrieb genommen werden. Er wird heute von Wissenschaftlern aus 32 Instituten gemeinsam genutzt.

INTERDISZIPLINÄR

Jene Forschenden, die sich besonders intensiv mit Modellierung, Datenanalyse und Rechenverfahren beschäftigen, bilden nun den Kern des neuen Doktoratskollegs. Sie setzen mit Unterstützung

Fotos: Forschungsplattform Scientific Computing (3)




PROZESSORENNUTZUNG

Nicht nur Hochleistungsrechner wie Leo II, mit seinen über 1000 Prozessoren, verfügen über große Rechenkapazitäten, auch in Spielkonsolen und Bürocomputern werden heute meist mehrere Prozessoren gleichzeitig zur Verarbeitung von Daten eingesetzt. Defizite gibt es allerdings noch bei der effizienten Nutzung dieser Prozessoren. Um die Prozessoren optimal zu nutzen, müssen die Daten parallel verarbeitet werden. Wie die Rechenprozesse aufgeteilt werden können, erforscht die Arbeitsgruppe um Thomas Fahringer vom Institut für Informatik.

des österreichischen Wissenschaftsfonds FWF in der Ausbildung von jungen Fachleuten neue Akzente: Während die Jungforscherinnen und -forscher ihre Doktorarbeiten in ihren jeweiligen Fachbereichen – sei es Physik, Mathematik, Informatik oder Bauingenieurwesen – durchführen, erhalten sie im Rahmen des Doktoratskollegs eine fundierte Ausbildung im wissenschaftlichen Rechnen. Dabei werden die Doktoranden von zwei oder drei Wissenschaftlern gleichzeitig betreut. Sie besuchen eine einführende Ringvorlesung aller beteiligten Arbeitsgruppenleiter. Fortgeschrittene Studierende stellen selbst Vorlesungen zu einführenden Themen zusammen. Aufenthalte an ausländischen Forschungsstätten werden gefördert. Viele Lehrveranstaltungen werden von zwei oder drei Vortragenden aus unterschiedlichen Fächern gemeinsam gehalten. „So diskutieren wir zum Beispiel die Perspektiven aus Theorie und Experiment oder zu Anwendungen in unterschiedlichen Bereichen in einer Lehrveranstaltung fächerübergreifend“, erklärt Marco Barden, der wissenschaftliche Referent der Forschungsplattform Scientific Computing, die der Initiator des Doktoratskollegs ist. „Wir wollen den Nachwuchswissenschaftlern damit den Blick für das große Ganze öffnen. Sie sollen darin geschult werden, über den eigenen Tellerrand zu blicken.“ Denn es geht

immer um die gleiche Frage: Wie modelliert man ein bestimmtes Phänomen? Die Absolventinnen und Absolventen werden auf dem Arbeitsmarkt gute Chancen haben. „Denn Wissenschaft und Industrie brauchen auch Generalisten, die nicht nur einzelne, spezielle Probleme lösen können, sondern den Überblick bewahren und Methoden und Verfahren auf unterschiedlichste Fragestellungen anwenden können“, ist Barden überzeugt.

WEITERER AUSBAU

Innovative mathematische und statistische Methoden, Konzepte für effiziente numerische Simulationen, Datenanalyse, Visualisierung und Mustererkennung sind nur einige Bereiche, in denen die Doktoranden an der Universität Innsbruck zukünftig geschult werden. Auch die Hardware, auf der die Studierenden arbeiten, wird demnächst erweitert. Denn der im Vorjahr in Betrieb genommene Hochleistungsrechner ist schon wieder hoffnungslos ausgebucht. Das notwendige Geld dafür hat das Wissenschaftsministerium vor Kurzem zur Verfügung gestellt. Wer das Abenteuer Wissenschaftliches Rechnen miterleben und mitgestalten will, kann sich bei dem Doktoratskolleg bewerben: dk-cim.uibk.ac.at 

ASTRONOMISCHES RECHENBEISPIEL

Galaxienhaufen sind Ansammlungen von Sternensystemen. Insbesondere in der Umgebung von solchen Haufen treffen einzelne Galaxien bei ihrer Reise durch das All auf benachbarte Galaxien. Dabei wechselwirken sie nicht nur miteinander, sondern auch mit dem den Galaxienhaufen umgebenden heißen Gas. Das Team um die Astrophysikerin Sabine Schindler simuliert diese gigantischen Himmelsobjekte am Computer und lässt sie dort miteinander kollidieren.

