

Ultrakalte Neutronen Virtuelles Auge ins All

Gemeinsam mit Kollegen von der Universität Mainz ist es Prof. Stephan Paul, Ordinarius für Experimentalphysik E18 der TUM in Garching, und seinem Mitarbeiter Dr. Erwin Gutmiedl gelungen, ultrakalte Neutronen in besonders hoher Intensität zu erzeugen. In Garching wurde der Prototyp einer Apparatur entwickelt, die am Mainzer Forschungsreaktor TRIGA kürzlich ihren ersten Test erfolgreich bestanden hat. Damit ist der Weg frei für die technische Realisierung einer solchen Anlage an der Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz der TUM. Auf diese Weise entstünde in Garching die stärkste Quelle der Welt für ultrakalte Neutronen.

In dem Pilotexperiment schoben die Wissenschaftler gefrorenes Deuterium bei einer Temperatur von etwa 7 Grad über dem absoluten Nullpunkt nahe an den Kern des Reaktors heran. Für die dort existierenden thermischen Neutronen wirkt das Deuterium als Moderator. Beim Mainzer Forschungsreaktor ist es möglich, mittels Pulsbetrieb die Strahlenbelastung an der Apparatur so gering zu halten, dass unter experimentell einfacheren Bedingungen die Produktion sehr kalter Neutronen studiert werden kann. Bisher entstehen mit jedem Puls 35 000 solcher Neutronen.

Ultrakalte Neutronen sind ungefähr so schnell wie Fußgänger und so energiearm, dass sie sich in Flaschen oder in geeigneten Magnetfeldern lange Zeit speichern und beobachten lassen. Angewendet werden sie vor allem in der Grundlagenforschung. Über das Studium der statischen Eigenschaften des Neutrons oder auch seiner Lebensdauer wollen Wissenschaftler neue Erkenntnisse über die Naturkräfte und deren Ursprung erlangen. Entsprechende Experimente sind derzeit in Planung oder bereits im Aufbau und könnten schon bald erstmals in bislang unerreichter Präzision in Garching durchgeführt werden - wann, ist in erster Linie eine Frage der finanziellen Förderung.

Prof. Stephan Paul
Lehrstuhl für
Experimentalphysik E18
Tel.: 089/289-12571
stephan.paul@physik.
tu-muenchen.de

red

»AstroGrid-D« heißt ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt, das auf dem Forschungscampus Garching Informatik und Astrophysik zusammenführt. Wissenschaftler der Fakultät für Informatik der TUM und der Max-Planck-Institute für Astrophysik (MPA) und für extraterrestrische Physik (MPE) helfen mit, für die Astronomie eine bundesweite Datenvernetzung zu schaffen. »Die Astrophysik liefert die Fragestellungen, und die Informatik arbeitet an der geeigneten Infrastruktur«, erklärt Prof. Alfons Kemper, Ordinarius für Informatik 3 - Datenbanksysteme - der TUM.

An »AstroGrid-D« sind sieben deutsche Forschungsinstitute der Astronomie und Informatik beteiligt. In Garching sieht Dr. Wolfgang Voges, MPE, die räumliche Nähe als wesentlichen Vorteil: »Hier arbeiten MPA, MPE und Informatik an der TUM besonders effektiv miteinander, um innovative Werkzeuge zur Verarbeitung der kommenden astronomischen Datenflut zu entwickeln.« Somit, ergänzt die TUM-Informatikerin Dr. Angelika Reiser, »symbolisiert die enge Zusammenarbeit der Astrophysiker und der Informatiker den idealen Übergang vom Einsteinjahr 2005 zum Informatikjahr 2006.«

Ohne Unterstützung der Informatik stößt die astronomische Forschung heutzutage an ihre Grenzen. Weltraumbeobachtungen, Teleskopaufnahmen, Satellitenaufzeichnungen liefern Unmengen an Daten, die bei der Auswertung und den aufwendigen Simulationen enorme Rechenleistung benötigen. In Zukunft soll hier das »Grid« zum Einsatz kommen: Rechenleistungen und Datenspeicher einer Vielzahl von Computern werden den Nutzern innerhalb eines Netzwerks zur Verfügung gestellt. Außerdem soll der Zugriff auf astronomische Forschungsdaten und Instrumente wie Teleskope künftig einfacher werden. Ein Beispiel: Jedes Teleskop zeichnet ein anderes Wellenspektrum auf. Diese unterschiedlichen Spektren sollen in Zusammenarbeit mit dem German Astrophysical

Virtual Observatory (GAVO) zu einem »virtuellen Auge in das All« zusammengefasst werden, das somit vollautomatisch das ganze Spektrum von Radiowellen über sichtbares Licht bis hin zu Röntgenstrahlen wahrnimmt. Ebenso könnten bei plötzlich auftretenden astronomischen Ereignissen wie einer Sternexplosion automatisch auf der ganzen Welt verteilte Teleskope auf dieses Zielobjekt ausgerichtet werden. »Die Idee«, erläutert Dr. Torsten Enßlin vom MPA, »ist die Entwicklung einer digitalen Infrastruktur speziell für global vernetzte, international kooperierende Wissenschaftler, um ihnen einen permanenten Austausch, die Dokumentation und die unmittelbare Veröffentlichung von Forschungsergebnissen zu ermöglichen.«

Informatiker des Lehrstuhls für Datenbanksysteme entwickeln speziell zur Bewältigung der anfallenden immensen Datenvolumen das Datenstrommanagement StarGlobe (www-db.in.tum.de/research/projects/StarGlobe). Hier werden Technologien wie Grid Computing, Peer-to-Peer Netze, XML-Datenströme und verteilte Anfrageverarbeitung in Publish-Subscribe-Systemen eingesetzt und weiter entwickelt.

red

Dr. Angelika Reiser
Lehrstuhl für Datenbanksysteme
Tel. 089/289-17284
angelika.reiser@in.tum.de