

die Aufholjagd von China, das 1999 mit einem einzigen Rechner weit abgeschlagen war, inzwischen aber mit 74 Rechnern Platz 2 belegt und auch gemessen am Bruttoinlandsprodukt deutlich mehr investiert als Deutschland. Nach Auffassung des Wissenschaftsrats zeige das Beispiel China allerdings, dass sehr hohe Investitionen allein in die Hardware nicht notwendigerweise zu beachtenswerten wissenschaftlichen Resultaten führten. Deutschland sei in der Methodenkompetenz „sehr gut aufgestellt“ und führend in Europa. In einzelnen Gebieten wie Multi-Skalen-Modellen in Physik, Materialwissenschaften und Biochemie übernehme Deutschland sogar weltweit eine Vorreiterrolle. Der Wissenschaftsrat betont daher, dass neben der Rechenkapazität auch die Methodenkompetenz auszubauen sei. Der Stärke in der Methodenkompetenz sei es zu verdanken, dass Europa noch international anschlussfähig ist.

Die leistungsfähigsten deutschen Rechner stehen derzeit am Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart (Cray XE6, Platz 12) sowie am Jülich Supercomputing Centre (Blue Gene/P, Platz 13). Gemeinsam mit dem Leibniz-Rechenzentrum in Garching bilden sie das Gauss

Centre for Supercomputing, für das der Bund und die drei beteiligten Bundesländer im Jahr 2008 insgesamt 400 Millionen Euro zur Verfügung gestellt haben. Dieses Geld ist voraussichtlich Ende 2015 ausgegeben, und bislang gibt es darüber hinaus keine Vereinbarung. Auch für die Gauß-Allianz, ein Verbund, der auch Rechner unterhalb der Spitzenklasse umfasst, ist die weitere Finanzierung ungeklärt. Gleichzeitig sind angesichts der technologischen Entwicklung regelmäßige Neuanschaffungen notwendig, um die Versorgung deutscher Wissenschaftler mit Rechenressourcen langfristig zu gewährleisten. Da die jetzigen Finanzierungsstrukturen nach Auffassung des Wissenschaftsrats dafür „nicht optimal geeignet“ sind, bittet der Wissenschaftsrat Bund und Länder, alternative Finanzierungsmodelle zu prüfen. Ein neues Modell sollte nicht nur auf allen Ebenen eine Ausstattung auf dem jeweils aktuellen Stand der Technik erlauben, sondern unter anderem den Aufbau sich ergänzender Rechnerarchitekturen und Methodenkompetenzen fördern und den offenen Zugang aller Nutzer bundesweit sichern.

„Ich begrüße das Papier sehr, weil es Defizite aufzeigt, aber

es hätte etwas spezifischer sein können.“, sagt Thomas Lippert, Direktor des Jülich Supercomputing Centre (JSC). Das JSC sei mit seinen Simulation Laboratories im Grunde genommen genau so ein Kompetenzzentrum, wie es der Wissenschaftsrat sich wünsche. Diese fachbezogenen Labs hätten die Aufgabe, die Anwender zu unterstützen, um deren Codes zu optimieren, damit diese auf Millionen von Prozessoren effizient laufen. In der Weiterentwicklung skalierbarer fachspezifischer Anwender-Codes sieht Lippert größere Defizite als bei der Verbesserung allgemeiner mathematischer Methoden und Algorithmen. Außerdem bedauert er, dass in dem Papier „überhaupt nicht von Exzellenz die Rede ist“. Wissenschaftliche Exzellenz sei nur durch strengen Wettbewerb und strikte vergleichende Begutachtung zu erreichen. Auch im Hinblick auf die Rechner selbst sei Exzellenz nicht allein mit Geld zu haben: „Nur wenn ich eigene technologische Forschung betreibe und die Firmen durch Co-Design in die richtige Richtung lenke, werde ich die für mein Anwenderspektrum optimale Maschine haben“, ist er überzeugt.

Stefan Jorda

■ Eine völlig andere Art der Astronomie

Nach dem Ausstieg der NASA aus dem LISA-Projekt haben europäische Wissenschaftler nun bei der ESA das Konzept für das New Gravitational Wave Observatory (NGO) vorgelegt.

Was ist in der Zeit kurz nach dem Urknall geschehen? Was passiert mit Raum und Zeit in Schwarzen Löchern, und woraus besteht die mysteriöse Dunkle Energie, welche die Ausdehnung unseres Universums beschleunigt? Antworten auf diese Fragen könnten einmal Gravitationswellen geben, da sie Raum und Zeit unbeeinflusst durchdringen und daher erstmals auch Auskunft geben könnten über das dunkle Zeitalter. Bis 380 000 Jahre nach dem Urknall war unser Universum nämlich nicht transparent für elektromagnetische Strahlung. Gravitationswellen sind winzige

Längenänderungen in der Raumzeit, hervorgerufen durch große, beschleunigte Massen, also durch Doppelsternsysteme, Supernova-Explosionen oder verschmelzende Schwarze Löcher.

Seit mehr als zehn Jahren versuchen erdgebundene Detektoren, Gravitationswellen aufzuspüren, doch auf der Erde können sie niederfrequente Gravitationswellen nicht nachweisen. Daher planten ESA und NASA 20 Jahre lang gemeinsam die Satellitenmission LISA – bestehend aus drei Satelliten, die im All ein Interferometer aufspannen und Gravitationswellen im

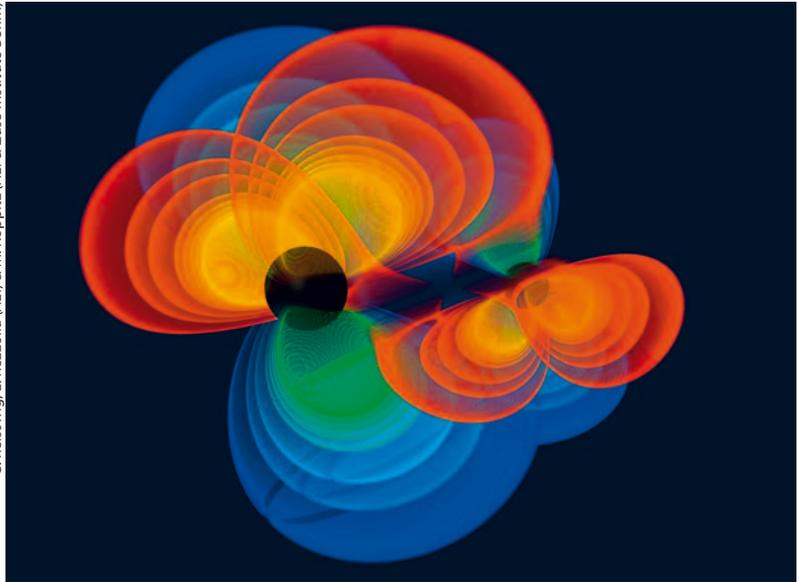
Millihertzbereich messen sollten. Nachdem die NASA im vergangenen Jahr aus dem LISA-Projekt ausgestiegen ist^{#)}, haben europäische Wissenschaftler ihr Konzept überarbeitet und so angepasst, dass die ESA es mit Unterstützung der Mitgliedsstaaten finanzieren kann.

Zunächst hört sich das nach einer unmöglichen Aufgabe an: ein Projekt, das darauf ausgelegt war, dass zwei Partner gemeinsam ihren Beitrag leisten, nun in einen Rahmen von 1,05 Milliarden Euro zu pressen – denn dies ist das Budget für eine Große Mission innerhalb der „Cosmic Vision“ der ESA. Hier-

#) Physik Journal, Mai 2011, S. 10

bei kommen 850 Millionen Euro von der ESA und die restlichen 200 von den Mitgliedsstaaten. „Wir haben uns genau angeschaut, was viel Geld kostet und dort extrem abgespeckt“, berichtet Karsten Danzmann vom Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik und von der Leibniz Universität Hannover. Das New Gravitational Wave Observatory (NGO) – oft auch eLISA (evolved LISA) genannt – besteht nicht aus drei gleichwertigen Satelliten, sondern aus einem Mutter- und zwei Töchteratelliten, die zwei Interferometerarme aufspannen – allerdings „nur“ mit einer Länge von einer Million, statt wie geplant fünf Millionen Kilometer. LISA sollte eigentlich mit einer großen, teuren Atlas-Rakete starten. „Wir haben die Mission so umgebaut, dass sie in die viel günstigere russische Sojus-Rakete passt – uralte Technologie, aber sie fliegt verlässlich“, meint Danzmann. Außerdem greifen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf bereits entwickelte Technologien zurück, z. B. von der LISA Pathfinder-Mission, die nächstes Jahr starten soll. Auch beim Treibstoff wurde gespart. Aus diesem Grund trennen sich die Satelliten in einem niedrigen Orbit von der schweren Startrakete und verlassen die Erdanziehung ohne sie. Den größten Teil des Treibstoffs hätte aber das Bremsmanöver verbraucht, um die LISA-Satelliten auf ihre Bahn zu setzen. NGO wird daher einfach langsam von der Erde wegdriften und für rund sechs

C. Reisswig, L. Rezzolla (AEI) & M. Kopplitz (AEI & Zuse Institute Berlin)



Zwei Schwarze Löcher, die sich umkreisen, senden Gravitationswellen aus, wenn sie schließlich zu einem Schwar-

zen Loch verschmelzen. Diese Signale soll NGO ab 2022 auffangen.

Jahre Kontakt zur Erde halten können. „Die Mission lässt sich nicht beliebig ausdehnen. Das ist der Preis, den wir zahlen müssen, wenn wir Treibstoff sparen wollen“, sagt Danzmann.

Neben der begrenzten Missionsdauer gibt es einen weiteren Preis, den die Wissenschaftler zahlen müssen: Signale weit entfernter Quellen bei einer hohen Rotverschiebung oberhalb $z = 15$ wird NGO aufgrund der kürzeren Armlänge nicht nachweisen können. Aber auch das ist ein großer Fortschritt gegenüber anderen Methoden, denn die entferntesten Quellen, die bisher detektiert wurden, liegen bei $z = 7$. „Die klassischen Astronomen beneiden

uns. Denn wir können weiter sehen als irgendjemand anderes bislang“, erläutert Karsten Danzmann, „aber wir hätten natürlich gerne alles gesehen, und LISA wäre dazu in der Lage gewesen.“

Doch noch müssen die europäischen Wissenschaftler bangen: Im Januar haben sie ihr überarbeitetes Konzept bei der ESA eingereicht, wo es nun in Konkurrenz zu zwei anderen großen Missionen steht: dem Röntgenobservatorium Athena (ursprünglich IXO) und der Jupitermission Juice (ursprünglich Laplace). Auch diese beiden Projekte waren in Partnerschaft mit der NASA geplant und mussten nun an das ESA-Budget angepasst werden. Im April wird die ESA nach derzeitigem Stand eines der drei Projekte als „Large Mission“ für ihr Cosmic-Vision-Programm auswählen. Karsten Danzmann ist bereits gespannt auf die Entscheidung der ESA und hofft, dass die Leute dort den Mut aufbringen, etwas Neues zu machen: „Wir reden von Cosmic Vision – sollen wir da wirklich noch ein neues Röntgenteleskop bauen, das nur ein bisschen besser ist als XMM-Newton? Oder sollen wir nochmal zum Jupiter fliegen, nur um ein bisschen genauer hinzugucken? Oder sollte man nicht lieber eine völlig neue Art der Astronomie anfangen?“

Maike Pfalz

KURZGEFASST

■ Allianz für Energie

Die Helmholtz-Gemeinschaft fördert drei Energie-Allianzen, um den drängenden Forschungsbedarf zum raschen Umbau der Energieversorgung gezielt zu decken. Themen sind die Entwicklung neuartiger Batteriesysteme, Energieeinsparpotenziale bei chemischen Verfahren und Solarzellen aus organisch-anorganischen Komponenten. Die drei Vorhaben erhalten insgesamt fünf Millionen Euro jährlich für die kommenden drei Jahre. Ab 2015 sollen die Themen in die programmorientierte Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft übergehen, sodass die Fortsetzung der Forschung gesichert ist.

■ Streit um Gehälter

Das Bundesverfassungsgericht hat einem Marburger W2-Professor Recht gegeben, der die Amtsgemessenheit seiner Besoldung in Zweifel gezogen hat. Bis zum 1. Januar 2013 obliegt es nun den Landesgesetzgebern, für eine amtsangemessene Vergütung der Professoren zu sorgen. Der Deutsche Hochschulverband (DHV) wertet das Urteil als großen Erfolg für die leistungsgerechte und konkurrenzfähige Vergütung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Vor dem Urteil hatte der DHV Zahlen zu Professorengehältern vorgelegt: Diese unterscheiden sich je nach Bundesland um bis zu 539 Euro.