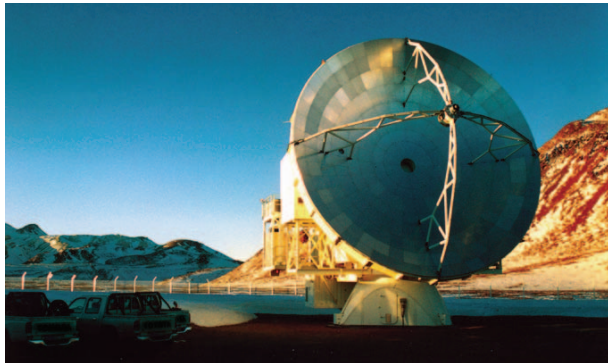


#) vgl. Physik Journal, April 2005, S. 10

meter-Astronomie am Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn, ist begeistert über die ersten Spektren: „Diese eröffnen einen faszinierenden Blick auf sehr komplexe organische Chemie in der Nähe von neu entstehenden Sternen.“

Ein Großteil der von neugeborenen massereichen Sternen freigesetzten Strahlung wird sofort durch die staubigen Wolken absorbiert, die sie umgeben. Deshalb sind selbst die leuchtkräftigsten sog. Starburst-Galaxien, die eine besonders hohe



APEX, das derzeit leistungsfähigste erdgebundene Instrument zur Erforschung der Sternentstehung, hat in der chilenischen Atacama-Wüste seinen Betrieb aufgenommen. Die 12 Meter große Spiegeloberfläche weicht nur um 17 Tausendstel Millimeter von der idealen Parabolform ab. (Foto: A. Belloche/MPIfR)

Sternentstehungsrate ausweisen, schwer im optischen Spektrum zu beobachten. Die absorbierte Strahlung wird allerdings vom Staub als Infrarotstrahlung wieder abgegeben, die jedoch nicht die Erdatmosphäre passieren kann. Für sehr entfernte Objekte wird diese Strahlung an den Rand des Submillimeter-Spektrums verschoben: Sie lässt sich nur an wenigen Standorten, wie der Atacama-Wüste, von der Erde aus beobachten. Mit einer für das APEX-Teleskop neu entwickelten Bolometer-Kamera soll ein zentrales Instrument für solche Beobachtungen zur Verfügung stehen: Sie ist ideal, um die Lage und Verteilung der entferntesten, in der Frühzeit des Universums entstanden Galaxien zu ermitteln und zu kartieren.

„Normalerweise wendet man sich mit neuen Instrumenten erst nach längerer Betriebszeit der schwierigeren Beobachtung von schwachen extragalaktischen Objekten zu“, betont Menten, „doch mit APEX können wir solche Objekte praktisch von Anfang an untersuchen.“

Finanziert wird das APEX-Projekt, das mit insgesamt 25 Millionen Euro zu Buche schlägt, durch das MPI für Radioastronomie (50 %), die Europäische Südsternwarte

(ESO) (27 %) und das schwedische Onsala Space Observatory (OSO) (23 %). Die drei Partner teilen sich entsprechend die Beobachtungszeit, wobei 10 Prozent dieser Zeit für chilenische Astronomen kostenlos zur Verfügung stehen.

Mit seinem Namen weist sich APEX als „Pfadfinder“ für das ALMA-Projekt^{#)} aus. ALMA (Atacama Large Millimeter Array) wird mit seinen vielen 12-Meter-Antennen das weltgrößte Radioteleskop sein und soll am Ende dieses Jahrzehnts in Betrieb gehen. (AP)

„Wir brauchen unser Saatgut auf“

Hilfeschrei der deutschen Weltraumforscher

Seit eineinhalb Jahren – weitaus länger als ursprünglich geplant – erkunden die beiden Marsrover Spirit und Opportunity die Marsoberfläche. Mit an Bord ist ein Instrument deutschen Ursprungs: Das in Mainz am Max-Planck-Institut für Chemie sowie an der Universität entwickelte APX-Spektrometer (Alpha Particle X-Ray) liefert aufregende Daten über die chemische Zusammensetzung des Roten Planeten und Beweise für dessen wasserreiche Vergangenheit. Auch die hochauflösende Stereokamera HRSC an Bord der europäischen Mission Mars Express, die seit Anfang letzten Jahres spektakuläre Fotos von der Marsoberfläche liefert, trägt das Siegel Made in Germany: Entwickelt wurde sie am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Angesichts dieser Erfolge mag es überraschen, dass deutsche Weltraumforscher Ende Juni in einem öffentlichen „Hilfeschrei an die Politik“ Alarm geschlagen haben. Die noch gute Wettbewerbsposition der deutschen Weltraumforschung beruhe im Wesentlichen auf den Investitionen der Vergangenheit: „Jetzt sind wir dabei, unser Saatgut aufzubrechen“, heißt es in dem von Günther Hasinger initiierten Brief, den über 50 deutsche Hochschullehrer und Institutsdirektoren unterzeichnet haben.^{§)}

Die Forscher beklagen sich in dem Brief über „dramatische“ Mittelkürzungen im vergangenen Jahrzehnt, angesichts derer die Grundlagenforschung im deutschen Weltraumprogramm derzeit mit dem Rücken zur Wand stehe. Die über

Jahrzehnte aufgebaute wissenschaftliche Exzellenz und internationale Spitzenstellung könne in kürzester Zeit zerstört werden. „Wenn die Entwicklung so weitergeht, können wir in fünf Jahren einpacken“, bringt es Hasinger, Direktor am Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik in Garching, auf den Punkt. Die Ausgaben für das nationale Weltraumprogramm stiegen bis 1990 kontinuierlich an und lagen etwa gleichauf mit den Ausgaben für das Wissenschaftsprogramm der ESA. Seither sind die ESA-Ausgaben aufgrund langfristiger internationaler Verträge deutlich gewachsen, die nationalen Ausgaben aber kontinuierlich um zwei Drittel zurückgegangen. Während die nationalen Ausgaben 2001 nur noch die Hälfte der ESA-Ausgaben betragen, lag dieses Verhältnis in Frankreich bei fast einem Faktor 2, in Italien bei fast 1,5. Daher sei Deutschland nicht mehr in der Lage, sich dem deutschen ESA-Anteil entsprechend an national finanzierten Instrumenten sowie deren wissenschaftlicher Auswertung zu beteiligen. So beklagen z. B. Klimaforscher, dass keine ausreichenden Mittel zur Verfügung stehen, um die Daten des Erdbeo-



Das in Mainz entwickelte APX-Spektrometer befindet sich am Arm der Marsrover Spirit und Opportunity. (Foto: NASA)

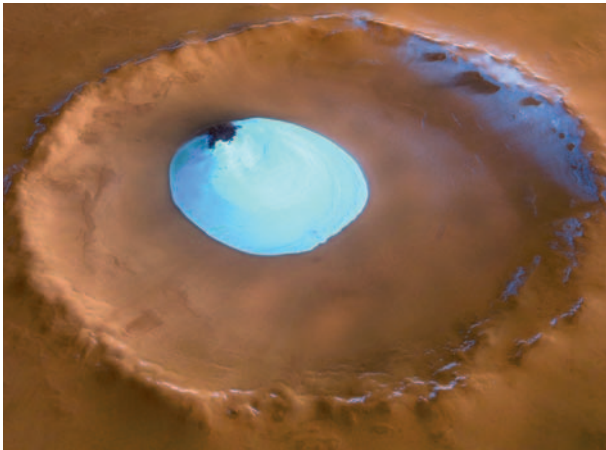
bachtungssatelliten Envisat nutzen zu können.

Diese finanzielle Schieflage führe auch dazu, dass in Deutschland entwickelte Spitzentechnologie zu den internationalen Wettbewerbern abwandert. So wird das als „Schnüffelnase“ bekannte APX-Spektrometer inzwischen für die nächste NASA-Mission zum Mars von der kanadischen Raumfahrtagentur finanziert. Einher geht das auch mit dem vielbeklagten Brain Drain: Nachdem die Max-Planck-Gesellschaft die Abteilung Kosmochemie ihres Mainzer Instituts geschlossen und der APX-Mit-

§) Der Brief, der bereits vor Monaten an das Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie an Bundestagsabgeordnete geschickt worden war, ist auf www.mpe.mpg.de/~ghasinger/ zu finden.

entwickler Ralf Gellert hierzulande vergeblich eine Stelle gesucht hatte, ist er inzwischen Physikprofessor an der University of Guelph im kanadischen Ontario.

Hinter diesem Niedergang der deutschen Weltraumforschung vermuten die Unterzeichner nicht knappe Haushalte, sondern „politisch gewollte Strömungen und Mechanismen“. So habe das BMBF im vergangenen Herbst die „dramatischen Umschichtungen“ als Erfolg für eine mehr anwendungsorien-



Die europäische Sonde Mars Express liefert mit der deutschen hochauflösenden Stereokamera spektakuläre Bilder von der Marsoberfläche, wie z. B. hier von Wassereis in einem Krater. (Quelle: ESA/DLR/FU Berlin, G. Neukum)

tierte Ausrichtung des nationalen Programms dargestellt. Dabei werde die wichtige Rolle der Astrophysik „als Zugpferd für die Naturwissenschaften“ genauso vergessen wie die Tatsache, dass Entwicklungen von „immenser volkswirtschaftlicher Bedeutung“ wie Halbleiterdetektoren für die medizinische Diagnostik oder die Optiken für die künftige EUV-Lithographie auf technologischen Vorarbeiten an deutschen Instituten der Weltraumforschung beruhen. Damit Deutschland in der Weltraumforschung wettbewerbsfähig bleibt, fordern die Forscher daher unter anderem eine Aufstockung und einen kontinuierlichen Zuwachs der Mittel im nationalen Weltraumprogramm sowie eine Wiederauflage des nationalen Kleinsatellitenprogramms. Darüber hinaus sollen – wie auch vom Wissenschaftsrat erwünscht – künftig nationale Satellitenprojekte wieder gemeinsam mit anderen Großgeräten begutachtet werden, wie das beispielsweise bei dem sehr erfolgreichen Röntgensatelliten ROSAT in den 80er-Jahren der Fall war. Die Forscher erhoffen sich dadurch einen größeren Anteil an den für Großgeräte verfügbaren Mitteln, die in den vergangenen Jahren deutlich gewachsen sind.

STEFAN JORDA

Höchst super

Der Neubau des Höchstleistungsrechenzentrums der Universität Stuttgart wurde zusammen mit seinem neuen Supercomputer eingeweiht.

Viel Kabel, aber keine lange Leitung, so ließe sich der neue Superrechner charakterisieren, der am 21. Juli zusammen mit dem Neubau des Höchstleistungsrechenzentrums der Universität Stuttgart (HLRS, www.hlrs.de) eingeweiht wurde. Zwischen den 576 Prozessoren des derzeit schnellsten Rechner Deutschlands verlaufen immerhin 520 Kilometer Glasfaserkabel, und weitere 80 Kilometer Kabel waren nötig, um die Festplatten miteinander zu verbinden.

Der Supercomputer hat eine Rechenleistung von bis zu 12,7

TeraFlops (Gleitkommaoperationen pro Sekunde) und rechnet damit etwa hundertmal schneller als sein Vorgänger in Stuttgart und 5000mal schneller als ein normaler PC.⁺⁾

„Dies ermöglicht Computersimulationen und Modellierungen von völlig neuer Dimension“, betont Michael Resch, der Leiter des HLRS, und nennt als Beispiel die Simulation von Windlasten auf Brücken. Hierfür sind komplizierte gekoppelte Berechnungen von Strömung, Verformung und Lastverteilung erforderlich. Der neue Supercomputer verspricht ein schnelleres und effizienteres Lösungsverfahren, das wesentlich genauere Werte liefert. Damit lassen sich Brücken und andere Bauten noch sicherer machen.

Computersimulationen bilden in vielen Wissenschaftszweigen neben Theorie und Experiment mittlerweile die dritte Säule der Erkenntnis. Einen besonderen Bedarf an Höchstleistungsrechnern haben z. B. die Astrophysik, die Materialforschung und die theoretische Chemie. Auch die Wirtschaft profitiert von der hohen Rechenleistung am HLRS, denn vielfach müssen Computersimulationen in der Produktentwicklung reale Experimente ersetzen, weil diese zu zeitaufwändig oder zu teuer wären.

Der neue Supercomputer wurde von der japanischen Firma NEC konzipiert und installiert. Eine Forschungspartnerschaft zwischen NEC und dem HLRS soll die seit

Mitte der 90er-Jahre existierende Zusammenarbeit intensivieren und hat die Optimierung von Software für Supercomputer zum Ziel.

Der Neubau des HSRL beherbergt mit rund 1400 Quadratmetern Nutzfläche nicht nur den neuen Supercomputer, sondern auch das Institut für Höchstleistungsrechnen der Universität Stuttgart. Der Rechneraum bietet mit seinen insgesamt 735 Quadratmetern noch ausgiebig Platz für spätere Erweiterungen.

Bau und Ausstattung des HLRS kosteten insgesamt 57 Millionen Euro, von denen das BMBF 23,5 Millionen Euro als Teil der Gemeinschaftsausgabe Hochschulbau übernahm. Der Anteil des Landes



Der neue NEC-Supercomputer des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart (Foto: U Stuttgart).

Baden-Württemberg beläuft sich auf 17,5 Millionen Euro, von denen die Universität Stuttgart drei Millionen selbst trägt. Zehn Millionen Euro, von denen bisher sechs Millionen investiert wurden, steuert die Industrie bei.

Auch in Bayern trägt man der wachsenden Bedeutung von Supercomputern Rechnung. Derzeit entsteht auf dem Forschungscampus in Garching bei München der Neubau des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.^{*)} Mitte Juli beschlossen zudem führende Münchner Wissenschaftseinrichtungen, darunter die beiden Münchner Universitäten LMU und TUM, eine enge Kooperation in den Computational Sciences und gründeten das Munich Computational Sciences Centre. Das Zentrum soll die Expertise des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie und des Rechenzentrums Garching der Max-Planck-Gesellschaft bündeln, um u. a. die Entwicklung von Algorithmen für die unterschiedlichsten naturwissenschaftlich-technischen Gebiete voranzutreiben.

ALEXANDER PAWLAK

+) Der bislang leistungsstärkste Computer in Deutschland, ein Rechner am Forschungszentrum Jülich, hat eine Rechenleistung von etwa 9 TeraFlops. Als schnellster Computer weltweit gilt derzeit „BlueGene/L“ von IBM im kalifornischen Lawrence Livermore National Laboratory mit einer Leistung von 136,8 TeraFlops.

*) vgl. Physik Journal, Mai 2004, S. 7