



Memorandum zur Lage der Astronomie und Astrophysik in Deutschland

Dezember 2004

Dank zahlreicher spektakulärer Entdeckungen ist die Astronomie zur Zeit einer der kräftigsten Schrittmacher der physikalischen Forschung. Deutschlands international angesehene Stellung in diesem für die Forschung und die naturwissenschaftliche Ausbildung enorm wichtigen Gebiet ist jedoch akut gefährdet. Der Rat Deutscher Sternwarten, die Vertretung aller astronomischen Institute in Deutschland, ist ernsthaft besorgt wegen der anhaltenden Stellenstreichungen an Universitäten und der drastischen Mittelkürzungen der Projektförderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Durch vergleichsweise sehr geringe Mehrausgaben könnte Deutschland ein Platz an der Spitze der innovativen und hoch aktuellen astronomischen Forschung auch zukünftig gesichert werden.

Eine Goldene Phase der Entdeckungen

Die Astronomie erlebt eine Goldene Phase. Das Hubble-Weltraumteleskop, Teleskope mit Spiegeldurchmessern von acht Metern und mehr wie das Very Large Telescope (VLT) der Europäischen Südsternwarte (ESO), die Röntgensatelliten Chandra und XMM-Newton und der Mikrowellen-Satellit Wilkinson-MAP sind nur einige der Instrumente und Detektoren, die allein in den letzten Jahren eine Fülle überwältigender neuer Entdeckungen ermöglicht haben. Die bekanntesten Beispiele sind: Planeten wurden außerhalb des Sonnensystems entdeckt, die jahrzehntelang rätselhaften Gammastrahlen-Ausbrüche wurden identifiziert, Galaxien wurden gefunden, die bereits existierten, als das Universum ein Zehntel seines heutigen Alters hatte, Schwarze Löcher wurden in Galaxienkernen nachgewiesen, und die Ausdehnung des Universums stellte sich als beschleunigt heraus.

Motor physikalischer Forschung

Die Astronomie steht heute wieder an vorderster Front der physikalischen Forschung. Ganze Zweige der Physik sind aus der Astrophysik erwachsen, wie etwa die Plasmaphysik und die Kernfusion. In den letzten Jahren hat die Astronomie die Neutrino-Physik entscheidend beeinflusst. Kalte Dunkle Materie bildet den wesentlichen Bestandteil der kosmischen Strukturen und stellt die Elementarteilchenphysik vor völlig neue Fragen, ebenso wie die rätselhafte Dunkle Energie, die das Universum beschleunigt auseinander treibt.

Ohne Frage kommen heute wegweisende Impulse für die physikalische Grundlagenforschung aus der Astronomie. Das zeigt sich auch daran, dass sich zahlreiche Teilchenphysiker dem neuen Gebiet der Astro-Teilchenphysik widmen. Ein Ende dieser Entwicklung ist nicht abzusehen. Weitere neue Teleskope und Satelliten werden den uns zugänglichen Spektralbereich noch erheblich erweitern, und gänzlich neue Fenster wie die Gravitationswellenastronomie werden sich überhaupt erst öffnen. Die Astronomie wird mit Sicherheit auf Jahrzehnte hinaus die Physik mit neuen, fundamentalen Rätseln konfrontieren.

Gesellschaft, Kultur, Bildung und Ausbildung

Astronomie und Astrophysik sind nicht nur wichtige Schrittmacher und Impulsgeber der modernen Physik. Ihre gesellschaftliche und kulturelle Bedeutung ist groß, denn sie beantworten Urfragen der Menschheit nach Ursprung, Entwicklung und Zukunft der Welt. Das zeigt sich am großen Interesse der Öffentlichkeit an der Astronomie. Astronomie ist in der Presse deutlich stärker vertreten als die gesamte restliche Physik! Damit leistet sie einen unschätzbaren Dienst für die naturwissenschaftliche Bildung und Ausbildung: Ihre Attraktion trägt wesentlich dazu bei, junge Menschen für Physik und Naturwissenschaften zu begeistern. Dies beginnt an Schulen und setzt sich an Universitäten fort, wo die Astronomie Physikstudenten anwirbt.

Astronomie ist innovativ, denn sie ist auf modernste Technik angewiesen. Dazu gehören höchst empfindliche Detektoren ebenso wie die weltweit leistungsstärksten Computer. Die großen Herausforderungen astrono-

mischer Daten- und Bildverarbeitung sowie der Konstruktion astrophysikalischer Modelle haben die Entwicklung vielseitig einsetzbarer Soft- und Hardware nachhaltig vorangetrieben. Ganz aktuell ist die weltweite Verknüpfung von Datenbanken, die vom Interesse der Astronomie getrieben wird, ein „Virtuelles Observatorium“ zu schaffen. Was also in Deutschland zurzeit im Hinblick auf Bildung, Ausbildung, Zukunftsfähigkeit, Innovation usw. dringend gefordert wird, erfüllt die Astronomie seit langem.

Astronomie im internationalen Wettbewerb

In anderen Ländern wurde die wichtige Rolle der Astronomie längst erkannt. In Großbritannien nahm die Zahl der Astronomen zwischen 1994 und 2001 um 24% zu; Frankreich wendet pro Einwohner 29% mehr Geld für die Astronomie auf als Deutschland, die USA gar 51%.

Bisher war Deutschland maßgeblich an der Entwicklung der Astronomie beteiligt, international wettbewerbsfähig und angesehen. Deutschland leistet den größten Beitrag zu internationalen Organisationen wie der ESO und der Europäischen Raumfahrtbehörde (ESA), der nach dem Bruttosozialprodukt bemessen wird. In Deutschland entwickelte Instrumente werden an internationalen Großteleskopen (etwa am VLT und am LBT) und auf Satelliten (z.B. ROSAT, XMM und ISO) eingesetzt und genießen wegen ihrer Leistungsfähigkeit großes Ansehen. Dessen ungeachtet wurden an Universitäten Professuren und Mitarbeiterstellen in der Astronomie gestrichen und die Ausgaben für die extraterrestrische Grundlagenforschung am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) seit 1990 auf etwa die Hälfte reduziert!

Der deutschen Astronomie fehlt dringend das Personal, um aus den mit erheblicher deutscher Beteiligung eingerichteten weltgrößten Observatorien entsprechenden Nutzen zu ziehen. Ohne den hohen außeruniversitären Beitrag, den vor allem die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) leistet, wäre die deutsche Astronomie schlicht aus Personalmangel längst auf internationales Mittelmaß abgesunken.

Personal als Zukunftsressource

Astronomen werden gebraucht, die Forschung langfristig planen und betreiben und die Ausbildung tragen können. Gemessen an der Bevölkerungszahl ist seit 1987 die Zahl der Astronomen in Deutschland um 35% gefallen, hat Frankreich etwa doppelt so viele Astronomen, nimmt Deutschland in der Internationalen Astronomischen Union einen Platz im unteren Drittel ein. In einigen Bundesländern ist die Astronomie an keiner Universität mehr vertreten!

Wissenschaftler werden gebraucht, die die Beteiligung Deutschlands an internationalen Organisationen effizient nutzen können. Teleskope und Instrumente müssen eingesetzt, Daten analysiert, theoretische Modelle entwickelt werden, und dafür werden hoch qualifizierte Wissenschaftler gebraucht. Spürbar mehr Personal ist notwendig, damit auch in Deutschland angemessener wissenschaftlicher Nutzen und innovative Impulse aus Deutschlands Beteiligungen an ESA und ESO gezogen werden können.

Forscher werden im Mittelbau gebraucht, die jungen Menschen Anreiz und Perspektive geben könnten, sich auf ein Studium der Astronomie einzulassen und an ihrer stürmischen Entwicklung teilzunehmen. Starkes Interesse ist vorhanden, die Berufsaussichten aber sind abschreckend. Immer mehr unserer besten Köpfe wandern ins Ausland ab; unser Saatgut zerrinnt uns gleichsam unter den Händen. Das wird sich nur aufhalten lassen, wenn wir jungen Menschen langfristige Perspektiven bieten können!

Forscher werden gebraucht, um der Bedeutung der Astronomie innerhalb der Physik gerecht zu werden. Eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen Astronomie und Physik setzt voraus, dass die Astronomie angemessen repräsentiert wird. In Deutschland liegt der Anteil der Astronomie-Professuren an der Physik an den Universitäten bei 3,5%, in Großbritannien dagegen bei 30%. Nur 6% der Promotionen in Physik betreffen ein astronomisches Thema, während in der EU und in USA der Anteil bei 18% liegt. Ein Gebiet, das derart wichtig für die gesamte Physik ist, braucht ein größeres Gewicht innerhalb der Physik.

Was sich ändern muss

Bessere personelle Ausstattung ist notwendig von Doktorandenstellen bis zu Professuren. Mit der jetzigen Zahl von Astronomen können wir die Instrumente schon nicht mehr effizient nutzen, zu denen Deutschland durch internationale Verpflichtungen erheblich beiträgt. Viel mehr Personal wird gebraucht, um eine solide astronomische Ausbildung überall in Deutschland zu gewährleisten, und um Deutschland in internationalen Leitungsgremien angemessen zu vertreten.

Verstärkung innerhalb der Physik ist erforderlich, um Astronomie und Astrophysik als Motor physikalischer Forschung zu nutzen. Das starke Interesse vor allem der Teilchenphysik an der Astronomie verspricht nur dann Erfolg, wenn Astronomen und Astrophysiker Seite an Seite mit Physikern arbeiten. Wo Astro-Teilchenphysik betrieben werden soll, muss es gründlich ausgebildete Astrophysiker geben!

Bessere Perspektiven müssen jungen Menschen gerade auf einem Gebiet wie der Astronomie geboten werden, das sie wie kaum ein anderes für Naturwissenschaften begeistert. Wenn wir nicht zeigen, dass und wofür naturwissenschaftliche Ausbildung und Forschung an vorderster Front sich lohnen, müssen wir es hinnehmen, im internationalen Vergleich weiter zurückzufallen. Verlässliche Politik ist notwendig, die Planungssicherheit über viele Jahre gewährt. Beteiligung an internationaler Forschung muss scheitern, wenn sich die Bedingungen immer wieder kurzfristig ändern, unter denen diese Forschung geschieht. Wir müssen verbindliche Zusagen geben und einhalten können, und dafür muss die Politik verlässlich werden.

Astronomie an den Schulen könnte die Begeisterung junger Menschen für die Astronomie nutzen und wesentlich dazu beitragen, naturwissenschaftliches Interesse zu wecken und zu fördern. Zudem ist die Astronomie reich an Querverbindungen zu Physik, Mathematik, Chemie und Geschichte und kann daher fächerübergreifend vielfältige Anregungen liefern.

Perspektiven

Die große Bedeutung der Astronomie für die naturwissenschaftliche Ausbildung und die physikalische

Grundlagenforschung muss sich darin widerspiegeln, dass vor allem an den Universitäten die Physik verstärkt und durch zusätzliche Professuren der Anteil der Astronomen an den Physikern deutlich erhöht wird. Eine Umbenennung von Teilchenphysikern zu Astro-Teilchenphysikern reicht nicht!

Deutschland gibt pro Einwohner und Jahr 2,75 € für die Astronomie aus, das ist etwa ein Zehntel der Ausgaben für die Steinkohlesubventionen. Das liegt spürbar unter dem europäischen Durchschnitt, und deutlich unter den USA. Besonders prekär ist der Mangel an wissenschaftlichem Personal und an Perspektiven für interessierte und qualifizierte junge Menschen. Deutschlands künftige Entwicklung wird empfindlich davon abhängen, wie Forschung und Ausbildung in den Naturwissenschaften gefördert werden. Durch Beträge, die gemessen am Gesamthaushalt Deutschlands verschwindend gering sind, ließe sich die Situation der astronomischen Grundlagenforschung in Deutschland gewaltig verbessern und auf ein Niveau heben, das uns international wettbewerbsfähig halten könnte. Wir dürfen keinesfalls die Chance verstreichen lassen, durch unsere Forschung zu einem so wichtigen, innovativen und international angesehenen Gebiet wie der Astronomie gebührend beizutragen und die dadurch gewonnenen Erkenntnisse an die Öffentlichkeit zurückzugeben!

Rat deutscher Sternwarten

Vorsitz: Prof. Dr. Günther Hasinger

Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik

Postfach 1312

D-85741 Garching