

Leonard Schiff verstarb bereits 1971, William Fairbank 1989.

Der erfolgreiche Start von GP-B ist vor allem der Vision, dem politischen Geschick, der Hartnäckigkeit und der Ausdauer von Francis Everitt zu verdanken, der bereits 1962 nach Stanford kam und seit 1981 Leiter des Projekts ist. Er hat GP-B insgesamt sieben Mal nach diversen Absagen zu neuem Leben verholfen und wurde nie müde, auf die ungeheure Bedeutung schwieriger Experimente für die technologische Entwicklung und als Ansporn zu großer Kreativität hinzuweisen. In der Tat sind nur mit den für GP-B entwickelten Technologien (z. B. zur Präzisions-Lageregelung von Satelliten und zur Kryogenik) Projekte wie LISA zur satellitengestützten Beobachtung von Gravitationswellen sowie STEP zum Test des

Äquivalenzprinzips möglich.

Die Gravity Probe B-Mission wird insgesamt ca. 18 Monate dauern. Die ersten Wochen im Orbit sind den Kalibrationstests der Präzisions-Lageregelung und der Gyroskope vorbehalten. Während der folgenden 12 Monate soll GP-B die eigentlichen Messdaten, d. h. die Richtungen der Drehachsen der Gyroskope in Bezug auf das immer auf denselben Fixstern ausgerichtete Teleskop, aufnehmen. Mindestens zweimal am Tag können diese Daten vom Satelliten auf die Bodenstationen übertragen werden. Nach dem Abschluss der Mission gegen Ende 2005 ist ein weiteres Jahr für die Datenauswertung angesetzt – eine Kleinigkeit angesichts der Vorbereitungszeit.

HANSJÖRG DITTUS UND
CLAUS LÄMMERZAHN

USA

Schlechte Aussichten für zivile Forschung

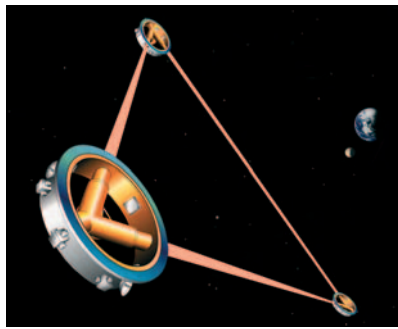
Sollte US-Präsident Bush seine Haushalts- und Steuerpläne verwirklichen, dann werden die zivilen Forschungs- und Entwicklungsausgaben aller Behörden in den kommenden fünf Jahren sinken. Diese Prognose gibt die American Association for the Advancement of Science (AAAS) in einer jüngst veröffentlichten Studie.¹⁾ Obwohl das Defizit im laufenden Haushaltsjahr voraussichtlich bei 521 Mrd. \$ liegen wird, hält Bush an seinen Plänen für eine Steuererleichterung von 1100 Mrd. \$ über die nächsten zehn Jahre fest. Zugleich will er das Haushaltsdefizit in den kommenden Jahren durch Sparmaßnahmen reduzieren. Dies könnte, der AAAS-Studie zufolge, gravierende Folgen für die staatliche Forschungsförderung haben. Zwar sollen die F&E-Ausgaben von 126,5 Mrd. \$ in diesem Jahr auf 141,6 Mrd. \$ im Jahr 2009 ansteigen. Doch der Zuwachs konzentriert sich auf die Ausgaben für die Verteidigung, den Heimatschutz und das Weltraumprogramm. Nimmt man die NASA und das Heimatschutzministerium aus, so sinken die zivilen Ausgaben bis 2009 inflationsbereinigt um 6,7 %. Die militärischen F&E-Ausgaben würden hingegen bis 2009 um 5,8 % auf den Rekordwert von 81 Mrd. \$ anwachsen. Auch die NASA kann einen kräftigen realen Zuwachs um 21,9 % auf 14,4 Mrd. \$

erwarten. Doch diese Mittel werden für Bushs neues Weltraumprogramm benötigt. Die Ausgaben für die Geowissenschaften, die Aeronautik sowie für die physikalische und die biologische Forschung werden um 12 bis 16 % gekürzt. Die National Institutes of Health und die National Science Foundation werden 2009 knapp 6 bzw. 5 % weniger Geld haben als im laufenden Jahr. Besonders dramatische Einschnitte bei den F&E-Ausgaben drohen dem Department of Energie (DOE), dessen Office of Science 9,5 % weniger erhalten würde. Die DOE-Programme zur Erforschung, Sicherung und Einsparung von Energieressourcen würden um bis zu 25 % gekürzt werden. Die Studie zieht den Schluss, dass die Pläne der Bush-Regierung die Ausgabenzuwächse wieder zunichte machen würden, die die zivile Forschung und Entwicklung während der letzten Jahre verbuchen konnten.

Strategischer Plan für die Astrophysik

Vor zwei Jahren hatte der National Research Council in dem Report „Connecting Quarks with the Cosmos“ die grundlegenden Fragen benannt, vor denen Physiker und Astronomen bei der Erforschung des Universums stehen.²⁾ Die Anstrengungen, die seither zur Beantwortung dieser Fragen gemacht wurden, hat jetzt eine Gruppe von

Fachleuten u. a. vom Department of Energy, der NASA und der NSF untersucht. Ihre Empfehlungen kann man in dem Bericht „A 21st Century Frontier of Discovery: The Physics of the Universe“ nachlesen.³⁾ Die höchste Priorität hat demnach die



Die geplante Laser Interferometer Space Antenna, hier in einer künstlerischen Darstellung, soll einmal Gravitationswellen im All nachweisen. (Quelle: JPL)

Erforschung der Dunklen Energie. NASA und DOE entwickeln dazu die Joint Dark Energy Mission, die Mitte des nächsten Jahrzehnts gestartet werden sollte. Außerdem sollte mit dem Large-aperture Synoptic Survey Telescope (LSST) die Wirkung der Dunklen Energie als schwache Gravitationslinse untersucht werden. Das erdgebundene Teleskop ist ein Gemeinschaftsprojekt von NSF und DOE und könnte 2012 in Betrieb gehen. Als dritte Möglichkeit, der Dunklen Energie auf die Spur zu kommen, wird die Beobachtung von Galaxienclustern genannt. Dazu sollen von der NSF und der NASA koordinierte Projekte die kosmische Mikrowellenstrahlung und Röntgenstrahlung messen. An zweiter Stelle nennt der Bericht die Erforschung der Dunklen Materie, der Neutrinos und des Protonenzerfalls. Die NSF soll bis Ende 2004 eine Roadmap zum Bau eines Untergrundlabors erstellen und zusammen mit dem DOE die entscheidenden physikalischen Experimente auswählen. NSF, NASA und DOE werden die numerische Berechnung von Gravitationswellen vorantreiben. Das Laser

Interferometer Gravitational Wave Observatory (LIGO) soll aufgerüstet und die Laser Interferometer Space Antenna (LISA) verwirklicht werden. Anschließend gibt der Bericht noch einige Empfehlungen, die weiter in die Zukunft reichen. Als Forschungsfragen werden der Ursprung der schweren Elemente, die Entstehung des Universums im Lichte der kosmischen Hintergrundstrahlung und das Verhalten der Materie bei sehr hohen Temperaturen und Drücken genannt. Dazu sollen der Rare Isotope Accelerator (RIA) und ein polarisationsempfindliches Mikrowellenobservatorium gebaut bzw. der Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) aufgerüstet werden.

Naturwissenschaftliches Schulprogramm in Gefahr?

Wenn es um die mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung geht, dann schneiden US-amerikanische Schüler im internationalen Vergleich nicht besonders gut ab. Deshalb wurde vor zwei Jahren das Math and Science Partnership (MSP) Programm ins Leben gerufen. Es soll die Zusammenarbeit von Schulen und Universitäten stärken, um den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht zu verbessern. Für das Programm stehen im laufenden Jahr 200 Mio. \$ zur Verfügung, von denen 138 Mio. \$ von der National Science Foundation (NSF) ausgegeben werden, während der Rest über das Department of Education fließt. Präsident Bush beabsichtigt, die Mittel für das NSF-Programm im kommenden Jahr um 57 % zu kürzen, um es schließlich ganz auslaufen zu lassen. Dagegen regt

sich sowohl in der NSF als auch im Kongress erheblicher Widerstand. Man hält das NSF-Programm wegen seines hohen Qualitätsstandards für unverzichtbar. Es fördert nämlich nur solche Projekte, die eine strenge Begutachtung durchlaufen haben und sich gegen konkurrierende Projektanträge durchsetzen konnten. Die von der NSF geförderten Projekte haben deshalb eine Vorbildfunktion für die Fördermaßnahmen des Department of Education. Im Kongress scheint man deshalb nicht gewillt, das von beiden Parteien auf den Weg gebrachte MSP-Programm schon zwei Jahre nach seinem Start völlig umzukrempeln und fordert stattdessen mehr Geld für das Programm.

Freiheit der Forschung oder nationale Sicherheit

Die US-Universitäten beklagen, dass staatliche wie auch private Gelder für die nichtgeheime Grundlagenforschung immer häufiger mit unangenehmen Auflagen verbunden sind. So sollen die Wissenschaftler vor der Veröffentlichung ihrer Forschungsergebnisse oder bei geplanter Beteiligung ausländischer Mitarbeiter die Erlaubnis der Geldgeber einholen. Diese Praxis geht in erster Linie auf das US-Verteidigungsministerium zurück, das sie als notwendige Vorsichtsmaßnahme angesichts der gewachsenen Terrorgefahr hinstellt. Dies steht jedoch im Widerspruch zu einer gültigen Direktive des Weißen Hauses, wonach sicherheitsrelevante Ergebnisse der Grundlagenforschung entweder unter Geheimhaltung zu stellen oder frei zugänglich zu lassen sind. Um hier Klarheit zu schaffen, hat das Office of Science and Technology Policy des Weißen Hauses im vergangenen Jahr eine Studie in Auftrag gegeben, die den Beschwerden nachgehen sollte. Die Association of American Universities und der Council on Governmental Relations haben diese Studie jetzt vorgelegt.⁴⁾ Sie hatten zwanzig Universitäten aufgerufen, über ein halbes Jahr hinweg alle problematischen Klauseln in Forschungsaufträgen zu melden. Die in der Studie aufgeführten 138 Fälle gehen vor allem auf das Konto des Department of Defense (DOD) und seiner Partner in der Rüstungsindustrie. In drei Viertel der Fälle sollten sich die Forscher die Erlaubnis der Auftraggeber einholen, bevor

1) www.aas.org/spp/rd/proj05p.htm
 2) s. Physik Journal, Juli/August 2002, S. 14
 3) www7.nationalacademies.org/bpa/OSTP_Q2C_Response_Draft.pdf
 4) www.aau.edu/research/Rpt4.8.04.pdf

TV-TIPPS

| | | | |
|---------------------------------|---|------------------------------------|---|
| 06.06.2004 15:15 UHR XXP | Interview-Porträt Herbert Walther (MPI für Quantenoptik) über Quantenphysik | 15.06.2004 21:00 UHR WDR | schutz und Material-sicherheit |
| 12.06.2004 14:00 UHR ARTE | Ulf Merbold – Mein Leben | 16.06.2004 18:30 UHR PHOENIX | Q 21 Wissen für morgen Der Weltraum – unendlicher Reibach? Geschäfte im luftleeren Raum |
| 13.06.2004 15:15 UHR XXP | Das Fenster der Neutrinos Neueste astronomische Teleskopie | 29.06.2004 20:45 UHR ARTE | Rodeo am Himmel Forschung für mehr Flugsicherheit |
| 13.06.2004 16:00 UHR 3SAT | hitec – Vorstoß ins Unsichtbare Infrarot-Technik in Astronomie, Umwelt- | | ARTE-Themenabend Ausgeforscht? – Der Alltag der Wissenschaftler |

sie ihre Resultate veröffentlichen oder an Kollegen weitergeben. Fast die Hälfte aller Forschungsverträge wurde neu ausgehandelt, 15 wurden schließlich sogar von den Universitäten zurückgewiesen. In diesen Fällen – ob sie nun mit einer Einigung endeten oder nicht – kam es zu erheblichen Verzögerungen, oftmals zulasten von Studenten und Doktoranden, die über diese Forschungsprojekte finanziert werden sollten. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass die gängige Praxis einen sehr negativen Einfluss auf die Grundlagenforschung und die angewandte Forschung an den Universitäten hat. Sie empfiehlt den staatlichen Geldgebern, an der Direktive des Weißen Hauses festzuhalten und weder die Publikationsfreiheit noch die Beteiligung von ausländischen Studenten und Forschern zu beschränken. Vom Pentagon beauftragte Unternehmen sollten einschränkende Klauseln nicht in Verträge mit Universitäten aufnehmen, wenn es sich um reine Grundlagenforschung handelt.

Livermore plant Tests mit Kernwaffenmaterial

In der National Ignition Facility (NIF) am Lawrence Livermore National Lab sollen Tests durchgeführt werden, bei denen kernwaffenfähiges Uran und Plutonium zum

Einsatz kommen. In der Anlage bestrahlen 192 Hochleistungslaser Wasserstoffpellets und setzen in ihnen die Kernverschmelzung in Gang. Die zivile Fusionsforschung spielt dabei nur eine Nebenrolle. NIF soll vor allem Informationen darüber liefern, ob die alternden Kernwaffensprengköpfe noch sicher und einsatzbereit sind, ohne dass man dazu Kernwaffentests durchführen muss. Um die Tests mit NIF „realistischer“ zu machen, sollen nun die Pellets mit Uran oder Plutonium überzogen werden. Dazu will man die Plutoniumvorräte in Livermore verdoppeln und ein Programm zu Anreicherung von Plutonium wieder aufnehmen. Kritiker dieser Pläne befürchten, dass auf diese Weise neue Kernwaffen entwickelt werden könnten, was allerdings von einer Livermore-Sprecherin entschieden bestritten wurde. Doch der pensionierte Kernwaffenexperte Ray Kidder meinte, dass die geplanten Experimente in einem direkten Zusammenhang mit der Entwicklung von „Mini-Nukes“ stehen. Die Forscher könnten auf diese Weise das Design für Kernwaffen mit relativ geringer Sprengkraft optimieren. Diese Pläne sehen die Kritiker in einem Zusammenhang mit den Bemühungen der Bush-Regierung, Kernwaffen zur Bekämpfung feindlicher Bunker und zum Einsatz auf dem Gefechtsfeld zu entwickeln.

RAINER SCHARF

Klick ins Web

Auf der Seite <http://ledmuseum.org/museum.htm> existiert ein virtuelles Museum rund ums Thema Leuchtdiode. Zahlreiche Abbildungen und Erklärungen geben einen hervorragenden Einblick in die Entwicklungsgeschichte – von den ersten Prototypen in den 60er Jahren bis hin zu modernen Anwendungen von heute.

Als Physiklehrerin oder -lehrer kann man nie genug Anregungen für den eigenen Unterricht bekommen. Unter www.schul-physik.de gibt es zahlreiche Materialien und Links zu weiteren Anlaufstellen und Anbietern im Netz.

Warum gibt es die Zeit? Darauf gibt die Seite www.ptb.de/de/wegweiser/infoszurzeit/_index.html der Physikalisch Technischen Bundesanstalt zwar keine befriedigende Antwort, dafür aber zu vielen Dingen rund um Sekunde, Atomuhr und optische Frequenznormale.

Unter www.faszinationlicht.de erwartet man eigentlich nur Termine und Infos zur Ausstellung „Faszination Licht“. Stattdessen findet man aber auch ein interessantes Internet-Labor sowie News und Links.

*Eigene Funde sind willkommen.
E-Mail bitte an info@pro-physik.de.*

Physik Journal

Das Physik Journal ist die Mitgliederzeitschrift der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e. V. (DPG), Nachfolger der Zeitschrift „Physikalische Blätter“ (1943–2001). Die DPG knüpft an die Traditionen von früheren, bis auf das Jahr 1845 zurückgehenden physikalischen Gesellschaften an. Sie hat heute mehr als 45 000 Mitglieder.

Physik Journal

Boschstraße 12, 69469 Weinheim
Telefon (+49-6201) 606-243
Telefax (+49-6201) 606-550/-328
redaktion@physik-journal.de
www.physik-journal.de

Redaktion

Stefan Jorda (verantwortlich)
Alexander Pawlak

Redaktionsassistentz

Anja Raggan

Herstellung

Marita Beyer



DPG-Geschäftsstelle

Hauptstraße 5, 53604 Bad Honnef
Telefon (+49-2224) 9232-0
Telefax (+49-2224) 9232-50
dpg@dpg-physik.de
www.dpg-physik.de

Herausgeber

Georg Botz, München
Siegfried Großmann, Marburg
Markus Schwoerer, Bayreuth
Augustin Siegel, Oberkochen

Kuratoren

Klaas Bergmann, Kaiserslautern; Kurt Binder, Mainz; Wolfgang Ertmer, Hannover; Fritz Haake, Essen; Robert Klanner, Hamburg; Stephan Koch, Marburg; Rudolf Lehn, Saulgau; Joachim Luther, Freiburg; Jürgen Renn, Berlin; Achim Richter, Darmstadt; Jens Rieger, Ludwigshafen; Erich Sackmann, München; Gisela Schütz, Stuttgart; Dietmar Theis, München; Hermann-Friedrich Wagner, Bonn; Simon White, Garching

DPG-Pressestelle

Hauptstraße 20a, 53604 Bad Honnef
Telefon: (+49-2224) 95195-18
Telefax: (+49-2224) 95195-19
presse@dpg-physik.de



Verlag

WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
Boschstraße 12, 69469 Weinheim
Postfach 10 11 61, 69451 Weinheim
Telefon (06201) 606-0

Anzeigen

Änne Anders (-552) (verantwortlich)
Silvia Edam (-570)

Aboservice

service@wiley-vch.de

Gestaltungskonzept und Typographie
Gorbach GmbH, Buchendorf

© 2004 WILEY-VCH Verlag
GmbH & Co. KGaA, Weinheim

ISSN 1617-9439 Physik Journal 3 (6)

Adressänderungen und Reklamationen bitte an die DPG-Geschäftsstelle richten. Achtung: Bei der Post eingereichte Nachsendeanträge schließen nicht die Nachsendung von Zeitschriften im Postzeitungsdienst ein.