

## Collider-Blues

Wenn das Department of Energy (DOE) und die National Science Foundation (NSF) in den nächsten Jahren nicht mehr Geld für die Kernforschung erhalten, sollten sie den Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) am Brookhaven National Laboratory abschalten. Diese Empfehlung gibt ein Ausschuss des Nuclear Science Advisory Committee (NSAC). Er hat im Auftrag von DOE und NSF ausgelotet, welche der drei existierenden oder geplanten großen US-Kernforschungsanlagen angesichts des haushaltspolitischen Sparkurses der US-Regierung noch gefördert werden können. Neben dem letzten US-Collider RHIC, an dem das Quark-Gluon-Plasma in Kernkollisionen untersucht wird, handelt es sich dabei um die Continuous Electron Beam Accelerator Facility (CEBAF) am Jefferson Lab in Virginia, die einen 300 Millionen Dollar teuren Upgrade bekommt, um das Innere von Neutronen und Protonen zu verstehen. Schließlich sollen an der für 615 Millionen Dollar geplanten Facility for Rare Isotope Beams (FRIB) an der Michigan State University seltene radioaktive Isotope durch den Beschuss eines Targets mit stabilen Atomkernen entstehen.

Bei seiner Untersuchung ging der Ausschuss von zwei Haushalts-szenarien aus. Entweder bleiben die Mittel für die Kernforschung in den nächsten fünf Jahren unverändert, so dass sie inflationsbereinigt abnehmen, oder es gibt einen Inflationsausgleich. In beiden Fällen reichen die Mittel nicht dafür aus, alle drei Forschungsanlagen zu fördern. Um immerhin zwei fördern zu können, müsste man RHIC, die teuerste der drei Anlagen, von der Förderliste streichen. Diese Empfehlung verband der Ausschuss jedoch mit der Warnung, dass das Ende von RHIC oder einer der beiden anderen Anlagen eine verheerende Wirkung auf die Wissenschaft hätte und den Niedergang der US-Kernforschung einläuten

könnte. Hingegen ließen sich, nach Meinung des Ausschusses, mit einer mäßigen Erhöhung der Haushaltsmittel für die Kernforschung alle drei Anlagen weiter fördern, wenn auch der Betrieb von RHIC und CEBAF eingeschränkt werden müsste. Ob das DOE und die NSF die NSAC-Empfehlung aufgreifen, ist noch offen, nicht zuletzt, weil die Haushalte für 2013 und 2014 noch nicht verabschiedet sind.

## DOE-Chef zieht Bilanz

Der Chef des Department of Energy (DOE) Steven Chu will nach einer Amtszeit aufhören und seinen Posten räumen, sobald ein Nachfolger gefunden ist. 2009 war der Physik-Nobelpreisträger von US-Präsident Obama in dieses Amt berufen worden.<sup>1)</sup> Kurz nach der Wiederwahl Obamas hat Chu seinen Rückzug bekanntgegeben und eine Erfolgsbilanz seiner Amtszeit gezogen. In ihr nennt er an erster Stelle den Start der Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E) im Jahr 2009, die die Erforschung und Entwicklung neuer und sauberer Energietechnologien voranbringen soll. Die Einrichtung von ARPA-E war schon 2005 in einer Studie der National Academies<sup>2)</sup> angeregt worden, an der Chu mitgewirkt hatte. Inzwischen sei ARPA-E sehr erfolgreich. Elf der von ihr geförderten Unternehmen hätten zu den 40 Millionen Dollar staatlichen Fördergeldern weitere 200 Millionen Dollar private Mittel eingeworben. Die Idee von ARPA-E mache inzwischen auch in anderen Bereichen des DOE Schule, so bei der Gründung des Photovoltaik-Programms SunShot, das die Investitionskosten für Solarenergieanlagen auf ein Dollar pro Watt herunterbringen soll. Weitere Beispiele für die Arbeit des DOE sind die Förderung der Windenergienutzung und der Entwicklung leistungsfähiger Batterien für Elektrofahrzeuge. Chu zufolge hat das DOE große



Der Physik-Nobelpreisträger Steven Chu kehrt aus der Politik wieder in die Wissenschaft zurück.

Fortschritte gemacht, bestehende Barrieren zwischen den Programmen der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung zu beseitigen. So habe man mehrere Energy Innovation Hubs eingerichtet, in denen Wissenschaftler, Ingenieure und Industriepartner in multidisziplinären Teams an Problemen der Energieforschung arbeiten. Auch das Supercomputing sei vorangebracht worden, sodass man teure Tests an industriellen Prototypen durch Simulationen ersetzen kann.

In Fragen des Umwelt- und Klimaschutzes hat das DOE unter Chus Leitung eine Vorreiterrolle eingenommen. Bei der Deepwater-Horizon-Ölpest 2010 hatten über hundert DOE-Experten das Ausmaß des Schadens bewertet und nach Lösungen gesucht. Chu betonte, die überwältigende Mehrheit der Klimaforscher gehe davon aus, dass der menschliche Einfluss eine wichtige und wahrscheinlich dominante Rolle beim Klimawandel spielt. Die Förderung der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität durch das DOE verringert die Abhängigkeit der USA von fossilen Brennstoffen und hilft damit auch dem Klimaschutz. Im Allgemeinen trifft Chus Bilanz auf Zustimmung, doch es gibt auch Kritik. So wird darauf hingewiesen, dass während seiner Amtszeit die Ausgaben des DOE für die Grundlagenforschung insgesamt nur um 1,2 Prozent zugenommen haben. Unter dieser Stagnation haben vor allem die Kern- und Teilchenphysik sowie die Fusionsforschung

gelitten, während die Energie- und Materialforschung sowie das Supercomputing zulegen konnten.

## Kritische Materialien

Über fünf Jahre bekommt das Ames Lab in Iowa insgesamt 120 Millionen Dollar vom Department of Energy (DOE) für den Aufbau eines Energy Innovation Hub.<sup>3)</sup> Dieses „Critical Materials Institute“ (CMI) soll sich dem Problem der zunehmenden Verknappung einiger für die Energietechnologien wichtiger Materialien widmen, die eine DOE-Studie im Jahr 2011 benannt hatte.<sup>4)</sup> Dazu gehören vor allem die fünf Seltenen Erden Yttrium, Neodym, Europium, Terbium und Dysprosium, die für Magnete, für Batterien oder für Phosphore in Lichtquellen benötigt werden. Am CMI werden vier DOE-Forschungslaboratorien sowie mehrere Universitäten und Industrieunternehmen beteiligt sein. Es soll den gesamten Lebenszyklus der „kritischen“ Substanzen erforschen und nach Lösungen des Versorgungsproblems suchen. Dazu gehören die Erschließung neuer Quellen oder eine verbesserte Nutzung bestehender Vorkommen, eine effizientere Produktion sowie das Recycling, aber auch die Suche nach Alternativen.

## Strategie für Entsorgung

Die US-Regierung hat jetzt mit einer „Strategy for the Management and Disposal of Used Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste“ zustimmend auf die Empfehlungen reagiert, die ihr die Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future (BRC) im vergangenen Jahr gegeben hatte.<sup>5)</sup> Die BRC war 2010 vom Department of Energy (DOE) eingesetzt worden, nachdem die USA aus dem geplanten Endlager Yucca Mountain ausgestiegen waren und eine andere Lösung für die Lagerung des radioaktiven Abfalls gesucht werden musste. Gegenwärtig gibt es etwa 68 000 Tonnen verbrauchten Kernbrennstoff, der in 72 kommerziell genutzten Kraft-

werken gelagert ist. Jährlich kommen 2000 Tonnen hinzu. Da die Regierung ihrer vertraglichen Verpflichtung nicht nachgekommen ist, ab 1998 den Kraftwerksbetreibern die verbrauchten Brennstäbe abzunehmen, haftet sie teilweise für die entstandenen Kosten.

Die jetzt veröffentlichte Strategie, deren Umsetzung innerhalb von zehn Jahren beginnen soll, wird die Kosten begrenzen und schließlich die Haftung beenden. Für verbrauchte Brennelemente und hochradioaktiven Abfall soll zunächst ein Pilot-Zwischenlager und anschließend ein umfassendes Zwischenlager gebaut werden, bevor ein geologisches Endlager eingerichtet wird. Außerdem soll ein System für den sicheren Transport des radioaktiven Materials zwischen den Bundesstaaten entwickelt und aufgebaut werden. Bei der Auswahl der Standorte der Zwischen- und Endlager soll die Zustimmung aller Betroffenen unabdingbare Voraussetzung sein. Damit will man die bei Yucca Mountain gemachten Fehler vermeiden, wo der betroffene Bundesstaat Nevada zum geplanten Endlager nicht befragt worden war.

## NASA steigt bei Euclid ein

Die NASA beteiligt sich an der „Euclid“-Mission<sup>6)</sup> der Europäischen Weltraumorganisation ESA. „Euclid“ wird 2020 starten und sowohl die Dunkle Materie als auch die Dunkle Energie im Universum erforschen. Vom zweiten Lagrange-Punkt aus, in 1,5 Millionen Kilometer Entfernung von der Erde, wird der Satellit sechs Jahre lang mit seinem 1,2 Meter großen Teleskop und zwei weiteren Instrumenten etwa ein Drittel des Himmels durchmustern. Dabei wird er im sichtbaren und nahen infraroten Licht die räumliche Verteilung, Helligkeit und Form von etwa zwei Milliarden Galaxien aufnehmen. Die NASA steuert zu „Euclid“ 20 Infrarot-Detektoren bei. Zu den schon zuvor an der Mission beteiligten 14 US-Wissenschaftlern kommen nun noch 40 weitere hinzu.

Rainer Scharf

1) s. Physik Journal, Januar 2009, S. 10

2) s. Physik Journal, Dezember 2005, S. 11

3) s. Physik Journal, Juli 2012, S. 14

4) [http://energy.gov/sites/prod/files/DOE\\_CMS2011\\_FINAL\\_Full.pdf](http://energy.gov/sites/prod/files/DOE_CMS2011_FINAL_Full.pdf)

5) [http://brc.gov/sites/default/files/documents/brc\\_finalreport\\_jan2012.pdf](http://brc.gov/sites/default/files/documents/brc_finalreport_jan2012.pdf)

6) <http://sci.esa.int/euclid>