

## Milliarden für Kernenergie

Die US-Regierung fördert weiter nach Kräften die friedliche Nutzung der Kernenergie. So gibt das Department of Energy (DOE) für den Bau der beiden hochentwickelten 1100 MW-Reaktoren des Alvin W. Vogtle-Kernkraftwerks in Georgia eine Bürgschaft über 1,8 Milliarden Dollar, die zusammen mit zwei früheren Bürgschaften über 6,5 Milliarden Dollar die Finanzierung des Projekts sicherstellt. Die beiden Reaktorblöcke, die zwei schon bestehende Reaktoren ergänzen, sind die ersten neuerrichteten Kernreaktoren seit über 30 Jahren. Sie werden 1,5 Millionen Haushalte mit elektrischer Energie versorgen und die Emission von fast zehn Millionen Tonnen Kohlendioxid pro Jahr einsparen, vermeldete das DOE. Die neue Reaktorgeneration enthalte zahlreiche Innovationen für einen besseren und sicheren Betrieb. Zudem sei durch sie die Ausbildung weltweit erstklassiger Arbeitskräfte für den Reaktorbau möglich geworden.

In die Kernenergieforschung und die Entwicklung neuer ziviler Nukleartechnologien will das DOE weitere 60 Millionen Dollar investieren, um 43 von Universitäten geleitete Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu fördern. So will man die Infrastruktur für Forschung und Ausbildung an neun der insgesamt 25 Forschungsreaktoren verbessern, die US-Universitäten betreiben. Mittel fließen auch in vier Gemeinschaftsprojekte zur Kernenergieforschung mit Großbritannien. Mit den Nuclear Science User Facilities<sup>1)</sup> (NSUF) gibt das DOE geförderten Forschern kostenlosen Zugang zu Anlagen, mit denen sie beispielsweise die Auswirkungen von Neutronen- und Ionenstrahlen auf Materialien untersuchen können.

Während die Reaktorforschung im Aufwind ist, wirft die Endlagerung weiterhin ungelöste Probleme auf. Hier überraschte das DOE kürzlich mit einem ungewöhnlichen Vorschlag. Heißes

hochradioaktives Cäsium und Strontium, die bei der Kernwaffenproduktion angefallen sind und in Stahlzylindern verpackt in einem Wasserbecken provisorisch gelagert werden, sollen in einem 43 cm weiten und 5 km tiefen Bohrloch im Felsgestein versenkt werden. Das Loch würde bis zu einer Tiefe von 3 km mit dem in Kanistern verpackten radioaktiven Abfall aufgefüllt, den Rest würde man mit Beton und Ton füllen. Das DOE plant einen Großversuch, der mindestens 80 Millionen Dollar kosten wird. Bisher hat noch niemand ein derart großes Loch so tief in Fels gebohrt.

## Suche nach Außerirdischen

Die SETI-Initiative<sup>2)</sup>, die nach Signalen von außerirdischen Zivilisationen fahndet, ist auf einen Schlag ihre finanziellen Probleme los: Sie erhält vom russischen Milliardär Yuri Milner über zehn Jahre 100 Millionen Dollar, statt wie bisher eine halbe Million Dollar im Jahr an privaten Spenden. Der Geldsegen soll in das neue Projekt „Breakthrough Listen“ fließen, das eine Million Sterne der Milchstraße sowie einhundert benachbarte Galaxien belauschen soll. Man will das Frequenzband zwischen einem und zehn Gigahertz möglichst vollständig abtasten, da es sich für interstellare Kommunikation besonders gut eignet. Dazu soll eine neu entwickelte Technik zehn Milliarden Radiofrequenzen gleichzeitig

aufnehmen. Die dabei anfallende Datenmenge von zehn Gigabyte pro Sekunde kann man jedoch nicht speichern, sondern muss sie direkt verarbeiten. Auch dazu gilt es, neue Verfahren zu entwickeln.

Für „Breakthrough Listen“ will man über zehn Jahre 20 Prozent der Beobachtungszeit des Green Bank Radioteleskops in West Virginia buchen und über fünf Jahre ein Viertel der Beobachtungszeit des Parkes Radioteleskops in Australien. Durch diese Einnahmen verbessern sich die Zukunftsaussichten der beiden von Schließung bedrohten Observatorien erheblich. Zusätzlich will man mit dem Planet Finder Teleskop des Lick Observatoriums auf dem Mount Hamilton nach möglichen Lasersignalen von Außerirdischen Ausschau halten. „Breakthrough Listen“ hat prominente Fürsprecher. Auf der Einführungsveranstaltung sagte Stephen Hawking, es sei an der Zeit, die Frage zu beantworten, ob es Leben außerhalb der Erde gibt. Den Beirat des Projekts leitet Martin Rees, der britische Astronom Royal.

## Knappes Helium

Die Versorgung mit dem Edelgas Helium, das für die Tieftemperaturphysik und viele Bereiche der Technik wichtig ist, bleibt problematisch.<sup>3)</sup> Vor zwei Jahren wurde der Verkauf des begehrten Gases aus dem staatlichen Vorrat, der 40 Prozent der US-Reserven aus-



Der russische Milliardär Yuri Milner (links), der das SETI-Projekt großzügig

fördert, hat prominente Fürsprecher wie Stephen Hawking und Martin Rees.

1) <https://atrnusf.inl.gov>

2) Physik Journal, Juni 2011, S. 13

3) Physik Journal, Juli 2012, S. 14

macht und sich in einem unterirdischen Lager bei Amarillo in Texas befindet, durch den „Helium Stewardship Act“ neu geregelt. Während das staatliche Helium zuvor zu einem festen und relativ niedrigen Preis abgegeben worden war, was zur Verschwendung geführt hatte, sollten nun zunächst 10 Prozent der Reserven auf Auktionen versteigert werden. Anschließend sollte sich dieser Anteil jährlich um 10 Prozent erhöhen. Dies sollte zu einem stärkeren Wettbewerb unter den Heliumhändlern führen und den Marktpreis stabilisieren.

Doch offenbar ist das Gegenteil eingetreten. So schwankte der Heliumpreis zuletzt stark zwischen 6,50 und 40 US-Dollar pro Liter. Bei den Heliumhändlern wiederum haben die Auktionen zu einer Verengung des Marktes geführt. Da nur vier Firmen Raffinerien zur Reinigung des Rohheliums direkt an die staatliche Reserve angeschlossen haben, erheben sie von den anderen Käufern Verarbeitungsgebühren, über die der Helium Stewardship Act keine Vorgaben macht. Daher werden andere Firmen von den unkalkulierbaren Gebühren abgeschreckt. Der Bau zusätzlicher Raffinerien lohnt sich indes nicht, da die Heliumreserve in Amarillo voraussichtlich nur noch sechs Jahre reicht. Fällt dieser Puffer weg, so wird der Marktpreis wohl noch stärker schwanken. Deshalb werden Forderungen laut, die staatliche Heliumreserve über 2021 hinaus zu unterhalten.

### Physik macht Karrieren

Über die berufliche Tätigkeit promovierter Physiker, die in der Privatwirtschaft arbeiten und in der Mitte ihrer Karriere stehen, gibt es relativ wenig statistische Informationen. Verglichen mit Physikern im akademischen Bereich sind sie bei Studien unterrepräsentiert, da es schwieriger ist, sie ausfindig zu machen und zu kontaktieren. Diese Wissenslücke schließt zumindest teilweise eine Studie des American Institute of Physics (AIP).<sup>4)</sup> Sie beruht auf einer 2011 durchgeführten Befragung von 503 im Privatsektor

tätigen Physikern, die 1996, 1997, 2000 oder 2001 promoviert hatten. 14 Prozent der Befragten waren Frauen, 80 Prozent waren zwischen 39 und 49 Jahren alt. 95 Prozent arbeiteten in Vollzeit, 3 Prozent in Teilzeit und 2 Prozent waren unbeschäftigt. 86 Prozent waren US-Bürger, 14 Prozent hatten eine unbefristete Aufenthaltserlaubnis.

Wie die Befragung ergab, arbeitete die große Mehrheit der Physiker im MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Insgesamt ließen sich acht Tätigkeitssektoren ausmachen, die sich hinsichtlich des Jahreseinkommens (Median) teilweise deutlich unterschieden: Selbstständig (115 000 Dollar), Finanzwesen (150 000), Regierungsauftragnehmer (125 000), Informatik, Physik, Technik und andere MINT-Fächer in der Industrie (jeweils 125 000), Nicht-MINT-Fächer in der Industrie (169 000). Intellektuell herausfordernd hielten 87 Prozent der als Industriephysiker Beschäftigten ihre Arbeit, womit sie in dieser Hinsicht an der Spitze lagen, während es bei den Regierungsauftragnehmern nur 60 Prozent waren. Der Durchschnitt lag bei 71 Prozent. Für ihre Arbeit geeignet hielten sich 96 Prozent der Industriephysiker, verglichen mit 42 Prozent bei den in der Informatik Tätigen.

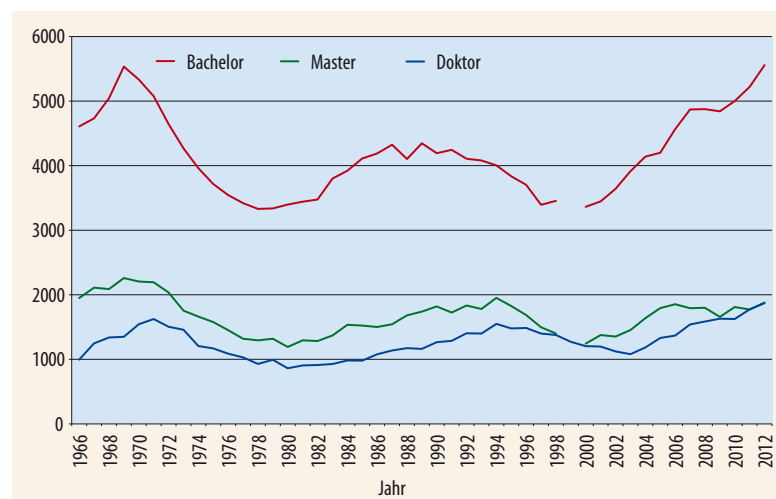
Die Studie enthält auch viele Aussagen der Befragten zu den Verantwortlichkeiten in ihrem Job und zu den lohnendsten Aspekten ihrer Arbeit, die einen Einblick in den Berufsalltag dieser Physiker und in

die Vielseitigkeit ihrer Tätigkeiten eröffnen. Das reicht von „Lösen interessanter technischer Probleme“ über „Arbeiten mit Leuten mit unterschiedlichem Werdegang“ bis zu „Leben retten“.

### Abschluss-Rekord

Eine umfassende statistische Übersicht über die akademischen Abschlüsse in den Natur- und Ingenieurwissenschaften (N&I), die 1966 bis 2012 an den US-Hochschulen vergeben wurden, hat die National Science Foundation veröffentlicht.<sup>5)</sup> Für die Bachelor-, Master- und Doktorabschlüsse sind die Zahlen seit 1966 stetig angestiegen und haben 2012 ihren jeweiligen Höchststand erreicht. Die Frauenquote bei den N&I-Abschlüssen hat sich seit 2008 auf konstante Werte eingependelt und liegt bei gut 50 Prozent (Bachelor), über 45 Prozent (Master) bzw. über 40 Prozent (Doktor). Auch für die Physik haben die Abschlusszahlen seit 2003 stetig zugenommen und 2012 ihre vorläufigen Höchststände erreicht: 5557 (Bachelor), 1879 (Master) und 1871 (Doktor), wobei die Frauenquote bei 19,1 Prozent, 21,8 bzw. 19,4 Prozent lag. Bei den Materialwissenschaften haben sich die Zahlen für alle drei Abschlüsse von 2002 zu 2012 fast verdoppelt auf 1132, 942 bzw. 743. Hier lag die jeweilige Frauenquote mit 27,8 Prozent, 33,0 bzw. 24,8 Prozent deutlich über derjenigen in der Physik.

Rainer Scharf



4) <https://www.aip.org/statistics/phd-plus-10>

5) [www.nsf.gov/statistics/2015/nsf15326](http://www.nsf.gov/statistics/2015/nsf15326)

Die Entwicklung der Abschlüsse in der Physik von 1966 bis 2012. Für das Jahr 1999 fehlen zwei Daten.