



Forschungsministerin Annette Schavan unterzeichnete mit der niedersächsischen Ministerin für Wissenschaft und Kultur Johanna Wanka (links) und der Hamburger Wissenschaftssenatorin Herlind Gundelach (rechts) das Abkommen für den Bau des neuen Zentrums für strukturelle Systembiologie.

dynamische biologische Prozesse detailliert in ihrem Verlauf beobachten. „Durch die unmittelbare Nachbarschaft zur Physik erschließen sich für die strukturelle biologische Forschung weltweit einzigartige Möglichkeiten, die zur Entwicklung neuer Medikamente gegen Volkskrankheiten führen können“, sagte Jürgen Mlynek, der Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft, zu der das DESY gehört. An dem Zentrum beteiligen sich verschiedene Universitäten und Forschungseinrichtungen aus Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Die wissenschaftliche Koordination hat

das Braunschweiger Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung übernommen.

Im Januar unterzeichnete Bundesforschungsministerin Annette Schavan mit ihren Länderkolleginnen aus Niedersachsen und Hamburg das Bund-Länder-Abkommen für den Bau des neuen Zentrums. Das BMBF übernimmt 73 Prozent der Kosten von 50 Millionen Euro, 17 Prozent trägt die Stadt Hamburg und den Rest steuert das Land Niedersachsen bei. 2012 soll der Bau beginnen. (AH)

## ■ Neutrinosuche im ewigen Eis

Der Bau des Neutrinoobservatoriums IceCube ist abgeschlossen.

Sechs Jahre lang hieß es am Südpol: Löcher bohren und Strippen ziehen. Im antarktischen Sommer 2004/2005 hatte die Installation des Neutrino-Observatoriums IceCube begonnen, Nachfolger des an gleicher Stelle befindlichen Vorläuferexperiments Amanda. Mit seinen digitalen optischen Modulen und dem großen Detektorrahmen kann IceCube die Signaturen von Ereignissen der verschiedenen Neutrinosorten unterscheiden. Dadurch ist es nicht nur möglich, das Observatorium als astronomisches Teleskop für besonders energiereiche Ereignisse im Kosmos zu nutzen. Gleichzeitig lässt sich auch mehr über die Neutrinos und ihre Massen in Erfahrung bringen und somit ein Stück Physik jenseits des Standardmodells erkunden. Nicht zuletzt suchen die Forscher auch nach Neutrinos, die aus Zerfall oder Annihilation von WIMPs stammen – den aussichtsreichsten Kandidaten für Dunkle Materie.

Beim Bau von IceCube wurde deshalb auch nicht gekleckert, sondern geklotzt. Statt der 300 bzw. 680 Einzeldetektoren von Amanda und Amanda II kommen nun satte 5160 zum Einsatz, verteilt über einen Quadratkilometer Grundfläche, aufgereiht an 86 Strängen



Nach sechs Jahren Bauzeit gibt es bei IceCube nun Grund zum Feiern. Im Dezember wurde der letzte Detektor-

strang des Neutrino-Observatoriums im Eis versenkt.

in Tiefen bis zu 2450 Metern unter der Oberfläche. Auch der letzte davon ist jetzt an Ort und Stelle. Das Gros dieser Trossen ist in einem hexagonalen Raster angeordnet, die Abstände untereinander betragen 125 Meter. Die obersten der digitalen optischen Module liegen in einer Tiefe von rund 1450 Metern, insgesamt beobachtet das Observatorium also ein Eisvolumen von einem Kubikkilometer, was es zum weltweit größten Neutrino-Experiment macht.

Herzstück eines jeden Moduls ist ein hochempfindlicher Photomultiplier (PMT), der für das Auffangen von bläulichem Cherenkov-Licht optimiert ist. Dieses entsteht, wenn Teilchen im erstaunlich transparenten Eis mit Geschwindigkeiten unterwegs sind, die größer sind als die Lichtgeschwindigkeit im Eis (75 % der Vakuumlichtgeschwindigkeit). Um Teilchen, die von oben kommen, oder Sekundärpartikel der kosmischen Strahlung zu ignorieren, blicken die PMTs nach



NSF, B. Gudbjartsson

Eine nach der anderen verschwinden die 36 cm großen optischen Module in der Tiefe. Im Inneren des Strangs ist die Verkabelung untergebracht.

unten und damit in Richtung der nördlichen Hemisphäre. Denn nur Neutrinos können den gesamten Planeten ungehindert durchqueren, um dann – wenn natürlich auch nur mit geringer Wahrscheinlichkeit – im polaren Eis mit Atomkernen wechselzuwirken.

Der Aufwand für das Experiment ist beträchtlich, schließlich musste nicht nur das ganze Material per Flugzeug zur Amundsen-Scott-Station verfrachtet werden, sondern auch die Ausrüstung, um die zweieinhalb Kilometer tiefen Löcher zu bohren beziehungsweise mit heißem Wasser zu schmelzen. Bei einem Bohrloch dauerte dies knapp zwei Tage, die Belegschaft arbeitete dafür schichtweise rund um die Uhr. Für das Versenken eines insgesamt sieben Tonnen schweren Strangs brauchte sie durchschnittlich weitere elf Stunden, und dies musste abgeschlossen sein, bevor das Bohrloch wieder zufror. Deshalb fanden solche Arbeiten immer nur im antarktischen Sommer statt, von Anfang November bis Mitte Februar. Das Personal einer solchen Saison umfasste knapp fünfzig Personen, davon etwa ein Viertel Wissenschaftler.

Neben Forschern aus den USA, Deutschland, Schweden und Belgien, den Ländern, die IceCube finanziert haben, arbeiten auch Kollegen aus Großbritannien, Japan, Neuseeland, Barbados und der Schweiz an dem Projekt mit. Die

Leitung hat die University of Wisconsin in Madison, aus Deutschland sind das DESY, die RWTH Aachen, die Humboldt-Universität zu Berlin, die TU Dortmund, die Universitäten Bochum, Bonn, Mainz und Wuppertal sowie das Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg beteiligt. Die deutschen Teilnehmer haben neben einem Viertel der optischen Module einen wesentlichen Teil der Empfangselektronik beigesteuert.

Durch den modularen Aufbau des Experiments haben die Forscher schon vor Jahren die ersten Daten genommen. Darunter sind die Signale von fast hunderttausend Neutrinos, die beim Aufprall von Teilchen der kosmischen Strahlung auf Atome der Erdatmosphäre entstanden. Dabei ist mit der unerwarteten Richtungsverteilung der kosmischen Strahlen gleich ein neues Rätsel aufgetaucht, das es in künftigen Beobachtungen zu lösen gilt.

Oliver Dreissigacker

## ■ Unterstützung für Nanotechnologie

### Die Bundesregierung will die Forschung und Entwicklung zur Nanotechnologie bündeln.

Das Bundeskabinett hat einen Aktionsplan Nanotechnologie 2015 verabschiedet. Der unter Federführung des BMBF erarbeitete Plan soll dazu beitragen, die Potenziale der Nanotechnologie in der Forschung zu nutzen sowie ihre Anwendung in unterschiedlichen Bereichen zu fördern. „Die Nanotechnologie hat Einzug in das tägliche Leben der Menschen gehalten. Damit ergeben sich auch für die Politik neue Herausforderungen, denen wir mit dem Aktionsplan 2015 Rechnung tragen“, sagte Bundesforschungsministerin Annette Schavan anlässlich der Verabschiedung des Programms im Januar.

Der Plan baut auf der Nano-Initiative – Aktionsplan 2010 auf, die ebenfalls einen ressortübergreifenden Rahmen darstellte, um Aktivitäten zur Nanotechnologie

unter einem Dach zu bündeln. Der neue Aktionsplan beinhaltet sechs Bereiche. So will man die Forschung fördern und den Technologietransfer intensivieren, die Wettbewerbsfähigkeit durch die Unterstützung von kleinen und mittleren Unternehmen sichern, die gesetzlichen Rahmenbedingungen verbessern sowie die deutsche Position durch internationale Kooperationen ausbauen. Außerdem ist vorgesehen, auch die Risiken der Nanotechnologie zu untersuchen und die Öffentlichkeitsarbeit zu intensivieren.

Als wichtige Anwendungsfelder sieht das Papier u. a. die Bereiche Klima und Energie, Gesundheit, Ernährung und Landwirtschaft, Mobilität sowie Sicherheit. So könnte etwa Nanotechnologie dazu beitragen, neue Materialien und Werkstoffe für Energie-Speichersysteme zu entwickeln, die Verträglichkeit von medizinischen Implantaten zu erhöhen oder kostengünstige druckbare Elektronik, z. B. für organische Photovoltaik-Module oder Displays, herzustellen.

Im Jahr 2010 investierte der Bund etwa 400 Millionen Euro in die nanotechnologische Forschung und Entwicklung, 14 Millionen Euro entfielen auf die Risiko- und Begleitforschung. Die Förderung richtet sich an Verbundprojekte zwischen kleinen oder mittleren Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen, Spitzencluster oder Innovationsallianzen. (AH)

### TV-TIPPS

6.2.2011, 1:20 Uhr **ZDF**

**Leschs Kosmos**

Also, jetzt mal ehrlich ....: Die Physik und die Wahrheit

8.2.2011, 8:45 Uhr **ARTE**

**X:enius: Eis und Schnee**

Wie entstehen Schneekristalle und wird es wirklich leiser, wenn es schneit?

20.2.2011, 19:30 Uhr **ZDF**

**Terra X: Das unsichtbare Netz**

Auf den Spuren genialer Forscher und Erfinder

27.2.2011, 13:30 Uhr **Bayern 2**

**Bayern – Land und Leute**

Als das Deutsche Museum noch deutscher wurde oder wie die Nazis das Technik-Museum kaperten