

Press release**Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY****Petra Folkerts**

02/16/2005

<http://idw-online.de/en/news100839>Research results
Mathematics, Physics / astronomy
transregional, national**Meilenstein bei dem internationalen Projekt IceCube mit DESY-Beteiligung**

Neutrino-Teleskop am Südpol nimmt Gestalt an Internationales Projekt IceCube erreicht wichtigen Meilenstein Beim Aufbau von IceCube, einem Neutrino-Teleskop von einem Kubikkilometer Größe im Eis des Südpols, wurde ein erster entscheidender Meilenstein erreicht: Unter den rauen Arbeitsbedingungen der Antarktis gelang es einem internationalen Team von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern - unter ihnen auch Mitarbeiter des Forschungszentrums DESY - einen ersten wichtigen Teil des Teleskops im ewigen Eis zu installieren: eine lange Trosse mit 60 optischen Detektoren, die in ein 2,4 Kilometer tiefes Bohrloch im Eis hinuntergelassen wurde. Einmal fertig gestellt wird das 272 Millionen US-Dollar teure Teleskop mit insgesamt etwa 70 dieser "Strings" das größte wissenschaftliche Instrument sein, das jemals gebaut wurde. Ziel von IceCube ist es, geisterhafte, hoch energetische Teilchen aus den Tiefen des Weltalls nachzuweisen, so genannte kosmische Neutrinos. Damit wird es den Wissenschaftlern ein neues Fenster zum All eröffnen und ihnen ermöglichen, den geheimnisvollen Ursprüngen der kosmischen Strahlung auf die Spur zu kommen.

IceCube ist ein in internationaler Zusammenarbeit durchgeführtes Projekt, an dem über 20 Forschungseinrichtungen aus den USA, Deutschland, Schweden, Belgien, den Niederlande, Großbritannien, Japan und Neuseeland beteiligt sind. Aus Deutschland sind dies das Forschungszentrum DESY mit seinem Standort in Zeuthen in der Nähe von Berlin sowie die Universitäten in Berlin, Dortmund, Mainz und Wuppertal. Der größte Teil des Teleskops und seines Aufbaus wird von der National Science Foundation (NSF) finanziert, die europäischen Partner tragen insgesamt 30 Millionen US-Dollar bei.

In enger Zusammenarbeit werden DESY und die deutschen Universitäten mehr als ein Viertel der ca. 4200 optischen Module herstellen und liefern, die in den nächsten sechs Jahren im antarktischen Eis installiert werden sollen. 1300 dieser Volleyball-großen Glaskugeln, die jeweils einen höchst empfindlichen Lichtdetektor und dessen anspruchsvolle Elektronik umschließen, werden bei DESY in Zeuthen gebaut und getestet. "An der ersten Trosse für IceCube, die Ende Januar erfolgreich in das Eis hinabgelassen wurde, befinden sich bereits acht in Zeuthen produzierte optische Module", erklärt Physiker Rolf Nahnauer, der bei DESY für die Produktion der Module verantwortlich ist. Um den "String" zu installieren, musste mit Hilfe eines neuartigen Heißwasserbohrers ein 2,4 Kilometer tiefes Loch in das Eis der Antarktis gebohrt werden. "Die Detektoren frieren dann an Ort und Stelle im Eis ein", erläutert Nahnauer. "Der erste String funktioniert hervorragend, die Daten von der Trosse und den Oberflächentanks werden bereits bis auf die Nordhalbkugel übertragen."

Das Teleskop IceCube nutzt das kristallklare Eis des Südpols, um nach Spuren von hoch energetischen kosmischen Neutrinos zu suchen - geisterhaften Teilchen, die in gewaltigen kosmischen Ereignissen wie kollidierenden Galaxien, entfernten schwarzen Löchern, Quasaren und anderen Phänomenen in den Weiten unseres Universums erzeugt werden. Die kosmische Strahlung, die zu einem großen Teil aus Protonen besteht, wird wahrscheinlich ebenfalls bei solchen Ereignissen produziert. Doch die Protonen werden von den magnetischen Feldern im Weltall abgelenkt, so dass die Forscher ihre Bahn nicht bis zu ihrem Ursprungsort zurückverfolgen können. Kosmische Neutrinos dagegen können Milliarden Lichtjahre im All zurücklegen, ohne von den Sternen, Galaxien und interstellaren magnetischen Feldern

absorbiert oder abgelenkt zu werden. Von dieser Eigenschaft versprechen sich die Wissenschaftler daher einzigartige Informationen über das frühe Universum und die gewaltigen Ereignisse, die darin stattfanden. Gerade diese "Geisterhaftigkeit" gestaltet jedoch den Nachweis der kosmischen Neutrinos außerordentlich schwierig. Um auch nur einige von ihnen beobachten zu können, sind riesige Detektoren notwendig, die tief unter der Oberfläche aufgebaut werden müssen, damit sie vor störender Hintergrundstrahlung wie Licht oder normaler kosmischer Strahlung geschützt sind.

Mit seinem Detektorvolumen von einem Kubikkilometer wird IceCube der größte Teilchendetektor, der je gebaut wurde. Er wird alle bestehenden Neutrino-Detektoren in den Schatten stellen: IceCube soll 30-mal größer werden als das Vorgängerteleskop AMANDA ("Antarctic Muon and Neutrino Detector Array"), um das herum er installiert wird, während AMANDA bereits 30-mal größer ist als der berühmte Neutrino-Detektor Super-Kamiokande, der in einer japanischen Mine Daten nimmt. Seit 1997 hat AMANDA bereits mehr als 4000 Neutrinos registriert. Bisher enthält die Himmelskarte dieser Neutrinos jedoch keine klaren Hinweise auf Neutrinos extraterrestrischen Ursprungs, so dass angenommen wird, dass die meisten von ihnen aus Kernreaktionen in der Erdatmosphäre stammen.

Die Wissenschaftler hoffen, mit Hilfe von IceCube eindeutige Spuren von Neutrinos aus entfernten kosmischen Ereignissen zu entdecken. "Die Liste der Ereignisse, die wir mit IceCube zu finden hoffen, ist lang - sie reicht von Neutrinos aus riesigen kosmischen Teilchenbeschleunigern bis hin zu Anzeichen für die dunkle Materie, die unser Universum erfüllt", erklärt Christian Spiering von DESY, europäischer Sprecher von AMANDA und einer der leitenden Mitglieder des IceCube-Teams. "Aber natürlich wünschen wir uns, dass in unserem Fall genau das passiert, was beinahe jedes Mal geschehen ist, wenn sich ein neues Fenster zur Beobachtung des Weltalls aufgetan hat - dass wir etwas Neues sehen werden, etwas, das wir uns heute noch nicht einmal vorstellen können."

Nachdem das IceCube-Team das gesamte Projekt am Südpol erst aufbauen, die Ausrüstung an der Oberfläche an Ort und Stelle bringen und den leistungsstarken neuen Bohrer testen musste, blieben während des diesjährigen antarktischen Sommers insgesamt nur zwei Wochen Zeit, um das erste Loch ins Eis zu bohren und den ersten String hinab zu lassen. Ziel ist es, im nächsten Jahr während der zur Verfügung stehenden Zeit von etwa der Hälfte der dreimonatigen Sommerperiode die Löcher für zehn oder mehr Strings zu bohren und diese zu installieren.

URL for press release: <http://www.desy.de/presse> - Allgemeine Hintergrundinformationen

URL for press release: <http://www-zeuthen.desy.de/nuastro/>

URL for press release: <http://www.icecube.wisc.edu/>