



Baustelle des „IceCube“-Teleskops am Südpol

ASTRONOMIE

Lauschangriff in eisiger Finsternis

Am Südpol entsteht das größte Teleskop der Welt: Tief im Eis soll es Neutrinos aufspüren, die von fernen Sternenexplosionen und Galaxien-Crashes künden.

Das größte Teleskop der Welt ist unsichtbar. Es steht nicht auf einer Bergkuppe und kreist auch nicht im All. Es liegt verborgen unter der Eishülle am geografischen Südpol.

Ab einer Tiefe von 1500 Metern im Gletscherpanzer zieht sich eine Kette von Detektoren wie eine Perlenschnur noch einmal 1000 Meter tiefer in die eisige Finsternis. „IceCube“ heißt das Experiment. Der Name ist Programm: Zum Auffangen geheimnisvoller Teilchen aus dem All dient ein Eisblock mit einem Kilometer Kantenlänge und rund einer Milliarde Tonnen Gewicht. In diesen Klotz sind optische Sensoren eingefroren, die noch das geringste Lichtflackern aus Neutrino-Kollisionen auffangen. Und Mikrofone sollen noch das leiseste Knistern registrieren.

„Der Messaufbau muss so riesig sein, weil die subatomaren Teilchen, hinter denen wir her sind, so winzig sind“, erklärt Rolf Nahnauer. Der Physiker steht mit den Füßen in der Werkstatt des Teilchenforschungsinstituts Desy in Zeuthen am Rande von Berlin – aber mit den Gedanken ist er tief im Eis der Antarktis. In der Hand hält er eine medizinballgroße Glaskugel, vollgestopft mit Elektronik: eines von insgesamt über 5000 Messelementen, die bis zum Jahr 2010 am Südpol betrieben werden sollen. Das Desy soll 1300 Kugeln liefern, der Rest kommt aus Schweden und den USA.

Moderne Astronomie mutet manchmal wie Metaphysik an. „Neutrinos fliegen fast ungehindert durch die Erde hindurch“, sagt

Nahnauer. Jede Sekunde rasen Billionen der Geisterteilchen durch jeden Menschen hindurch. Sie sind allgegenwärtig und doch fast ungreifbar – Himmelsboten aus der gewalttätigen Urzeit des Universums.

Die winzigen Teilchen entstehen bei Kernfusionen im Innern von Sonnen, aber auch bei kosmischen Katastrophen wie der Kollision von Galaxien. Bislang waren viele dieser Ereignisse hinter Wänden aus Sternenschutt verborgen. Nun soll die Neutrino-Astronomie Durchblick schaffen: Weil die Geisterteilchen kaum Masse und keine elektrische Ladung haben, huschen sie ungehindert durch Planeten und sogar ganze Galaxien hindurch und zeigen eine Art Röntgenbild des Alls.

Die Flüchtigkeit der Neutrinos ist Segen und Fluch zugleich: Sie zwingt die Forscher dazu, ihr Teleskop so groß zu machen – denn dass ein Geisterteilchen mit einem Atomkern kollidiert, ist extrem selten. Wenn das im glasklaren Eis passiert, dann blitzt ein bläulicher Lichtschweif auf, Tscherenkow-Strahlung genannt. Dieses Flackern sollen die Sensoren in Nahnauers Glaskugeln sichtbar machen – indirekte Schnappschüsse von fernen Sternenexplosionen.

Um sicherzustellen, dass den Kameras im Eis auch nicht das kleinste Flackern entgeht, herrscht am Desy in Zeuthen künstliche Nacht hinter der Sicherheitsschleuse, wo zwei Kühlaggregate brummen. Während draußen vor dem Institut eine Kinderschar im Zeuthener Seeplansch, werden drinnen bei absoluter Finsternis und minus 45 Grad Celsius die Kamerakugeln getestet, bevor sie am 15. August in die Antarktis verschiffen werden. Auf Knopfdruck schickt ein Spezial-Laser einzelne Lichtteilchen in die Dunkelkammer. Wenn eine Lichtkugel das Photon nicht auffängt, wird sie ausgewechselt wie ein schlechter Torwart.

Über 150 Wissenschaftler aus acht Ländern sind an dem Riesenauge am Südpol beteiligt. Kostenpunkt: 272

Millionen Dollar, ein Großteil davon kommt aus den USA. Im vergangenen Februar wurde der erste Sensorstrang in ein 2,4 Kilometer tiefes Bohrloch versenkt, das mit Hilfe von heißem Wasser ins Eis geschmolzen wurde. Im Januar 2006, mitten im antarktischen Sommer, sollen nun die nächsten 4 Stränge versenkt werden, bis es im Jahre 2010 schließlich insgesamt etwa 70 sind.

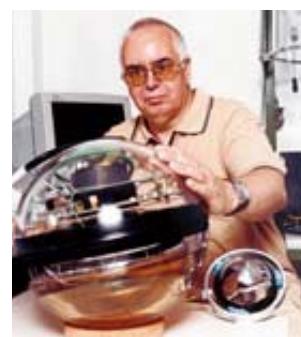
IceCube soll helfen, die erste Neutrino-Karte des Himmels zu entwerfen. Eine Reihe weiterer Neutrino-Detektoren liegt in Japan, den USA und Europa derzeit auf der Lauer. Erst 1987 gelang es erstmals, eine Supernova durch Geisterteilchen zu belegen. Insgesamt nur 19 Neutrinos gingen den Forschern damals ins Netz.

Ein veritable Himmelsatlas lässt sich mit diesen paar Zufallsfunden natürlich nicht anfertigen, selbst das gigantische IceCube-Teleskop dürfte dafür nicht ausreichen. Daher basteln die Zeuthener gemeinsam mit einer internationalen Forschergruppe bereits an einem hundertmal größeren Schleppnetz für die Geisterteilchenjagd – diesmal nicht mit Kameras, sondern mit „Glaziofonen“, so nennt man am Desy die Spezialmikrofone, die Gletscher belauschen.

Denn wenn Neutrinos auf Atomkerne knallen, entstehen nicht nur Blitze, sondern auch Geräusche, die angeblich wie ein leises Ploppten klingen. Der Vorteil: Schall trägt im Eis sehr viel weiter als Licht. „Wir könnten mit Glaziofonen das Volumen von IceCube um das Hundertfache steigern“, schwärmt Nahnauer.

„Spats“ nennen die Zeuthener den großen Lauschangriff am Südpol („South Pole Acoustic Test Setup“). Wenn alles wie geplant läuft, könnten die ersten 21 Glaziofone schon im Januar gemeinsam mit den IceCube-Kameras im Eis versenkt werden – ein bislang unerhörter Soundcheck für die geheimnisvollen Sphärenklänge der Geisterteilchen.

HILMAR SCHMUNDT



Physiker Nahnauer
Jagd auf Geisterteilchen

TOBIAS RÜCKER