



5000 Detektoren unter dem Eis

Neutrinos bergen entscheidende Informationen zum Rätsel der Dunklen Materie, sind aber äusserst flüchtig. Am Südpol werden sie eingefangen und untersucht.

VON PIERRE-YVES FREI

Es ist wunderschön, aber es kann auch eintönig werden, wenn man zu lange hier ist. Die Amundsen-Scott-Station liegt am Südpol auf einer 3000 Meter dicken Eisschicht. «Man hat das Gefühl, man befinde sich auf einer Hochebene. Es braucht Akklimatisierungszeit, weil die Luft so trocken ist.» Mathieu Ribordy hat lebhaftere Erinnerungen an seinen Aufenthalt am Südpol. Wenn es sich vermeiden lässt, wird er nicht zurückkehren: «Obwohl die Forschenden dort bestens zusammenarbeiten, ist der Ort steril und abgeschieden.»

In jedem Fall wird der Professor am Laboratorium für Physik der ETH Lausanne seine besondere Beziehung zu dieser Ecke des Südpols in den kommenden Jahren behalten. Denn hier ruht

In der Falle: Das bläuliche Licht soll in Eisschächten gesammelt werden.
Bild: B. Gudbjartsson/nsf.gov

IceCube. Zweck dieser Anlage ist der Nachweis von Neutrinos. Diese flüchtigen Teilchen haben eine so verschwindend kleine Masse, dass sie so gut wie nie mit Materie interagieren. Jede Sekunde durchqueren mehrere Milliarden Neutrinos unbemerkt unseren Körper. Diese Diskretion ist eine Herausforderung für die Forschenden, für welche die Teilchen in verschiedener Hinsicht interessant sind. So bergen sie entscheidende Informationen zu den kniffligsten Rätseln des Universums, beispielsweise zur Dunklen Materie.

Unfassbar wie Geister

«Das Universum könnte zu 85 Prozent aus Dunkler Materie bestehen, über die wir noch kaum etwas wissen», sagt Mathieu Ribordy. «In verschiedenen Hypothesen sind Neutrinos die Hauptdarsteller. Deshalb ist es so wichtig, sie nachzuweisen.» Aber noch immer sind die Teilchen so unfassbar wie Geister. Es braucht Beharrlichkeit und Einfallsreichtum, um sie in eine Falle zu locken – eine Falle wie IceCube. Die Anlage besteht aus 86 Schächten mit 60 Zentimeter Durchmesser und einer Tiefe von 2500 Metern. In jedem einzelnen Loch sind in einer Tiefe von zwischen 1500 und 2500 Metern 60 Detektoren installiert.

Diese Tiefe ist für den Erfolg des Experiments entscheidend, weil die Detektoren dort vor parasitären Teilchenreaktionen geschützt sind und das Eis durch den hohen Druck so stark komprimiert wird, dass es durchsichtig ist. Diese Transparenz ist wichtig, damit die Detektoren die winzigen Blitze bläulichen Lichts sammeln können, die bei den seltenen Interaktionen von Neutrinos mit Materie entstehen (der so genannte Tscherenkow-Effekt).

Fünf Jahre brauchte es, um die Schächte zu bohren. Die 2010 abgeschlossenen Arbeiten waren jeweils während der Sommer durchgeführt worden, die allerdings am Südpol kaum diesen Namen verdienen. Jeder Schacht musste in höchstens 48 Stunden ausgehoben sein, da sich das Eis sonst erneut gebildet hätte. Das von den USA geleitete wissenschaftliche Konsortium, an dem sich auch die Schweiz beteiligt, entwickelte dazu einen Spezialbohrer, der mit heissem Wasser und hohem Druck arbeitet. Diese Maschinerie erwies sich als äusserst effizient. Während der Spitzenzeit zählte die Station rund fünfzig Personen, darunter dreissig Bohrspezialisten. Heute stehen die Forschenden vor einem vollendeten Werk. Die Jagd auf kosmische Neutrinos ist eröffnet. Bald wird man über die Dunkle Materie vielleicht nicht mehr im Dunkeln tapen. ■