Neutrino-Observatorium IceCube in der Antarktis wird ausgebaut

17.07.2019 | Internationalisierung Deutschlands, Bi-/Multilaterales

Das Neutrinoteleskop IceCube am Südpol kann weiter ausgebaut werden. Die US-amerikanische Einrichtung zur Forschungsförderung National Science Foundation (NSF) hat für ein Upgrade des Observatoriums 23 Millionen US-Dollar bewilligt. Insgesamt wird der Ausbau des Detektors im antarktischen Eis 40 Millionen US-Dollar kosten, wozu auch deutsche Forschungseinrichtungen wesentlich beitragen. Die Mittel werden dafür verwendet, noch mehr Lichtsensoren zu installieren, die Spuren von Neutrinos aus dem Weltall auffangen. Es werden davon unter anderem wichtige Informationen über die Eigenschaften von Neutrinos erwartet.

IceCube ist der größte Teilchendetektor der Welt. Er wurde im Dezember 2010 fertiggestellt und sammelt seitdem Daten über Neutrinos. IceCube besteht aus einem Kubikkilometer Eis und liegt direkt bei der Amundsen-Scott-Station am geografischen Südpol. Die Station wird von den USA finanziert, ist aber für internationale Forschung geöffnet. Die ersten Arbeiten zum Ausbau haben mit Unterstützung der NSF und anderer Partner, darunter Deutschland, bereits im Herbst 2018 begonnen.

Der geplante IceCube-Upgrade-Detektor wird aus zwei verschiedenen Typen von optischen Modulen bestehen, um die beiden Technologien für die zukünftige etwa zehnfach größere Erweiterung von IceCube – IceCube-Gen2 – zu testen. Einer der neuen optischen Sensoren, das multi-Pixel Digital Optical Module (mDOM), wurde in Deutschland von Forschungsgruppen an den Universitäten Erlangen-Nürnberg und Münster sowie vom Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY federführend entwickelt. Das DESY und das KIT sind als Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft mit insgesamt 5,7 Millionen Euro am Bau von 430 mDOMs beteiligt. Gegenüber den bisherigen Modulen besticht das mDOM durch seine deutlich größere sowie segmentierte Detektionsfläche, womit eine signifikant höhere Sensitivität erreicht wird.

DESY-Forscher Timo Karg, Projektleiter für die optischen Sensoren im IceCube-Upgrade erläutert:

> *"Das IceCube-Upgrade soll nicht nur die Neutrino-Astronomie verbessern, sondern auch unser Wissen über das Neutrino selbst. Wir haben bereits zehn Jahre Daten mit IceCube gesammelt, und die werden durch das Upgrade erheblich aufgewertet."*

Bei DESY werden 225 der neuen Sensoren gebaut, 205 steuert die Michigan State University bei und rund 300 eines anderen Typs liefert die Universität Chiba in Japan.

Mit den zusätzlichen Lichtsensoren wird die Sensitivität vor allem bei niedrigen Energien im Bereich von 5 bis 10 Gigaelektronenvolt deutlich gesteigert. Dies ist der Energiebereich, in dem die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei IceCube Neutrinooszillationen von atmosphärischen Neutrinos beobachten können. Neutrinooszillationen beruhen auf einem Quanteneffekt, dessen Entdeckung 2015 mit dem Nobelpreis gewürdigt wurde.

Prof. Dr. Sebastian Böser vom Institut für Physik der JGU teil mit:

> „*Die Analyse dieser Neutrinooszillationen, mit denen wir vor allem etwas über die Eigenschaften der Neutrinos lernen, ist der Schwerpunkt unserer Mainzer Forschungstätigkeit bei IceCube*".

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert in der Verbundforschung die Zusammenarbeit zwischen Großforschungsinstituten und Universitäten beim Projekt IceCube, etwa die Entwicklung von optischen und akustischen Geräten zur präzisen Eichung des Detektors, Simulations- und Kalibrierungssmethoden sowie die Entwicklung von neuartigen Sensorkonzepten für IceCube-Gen2.

Andreas Haungs, Leiter der IceCube-Gruppe am KIT, schaut erwartungsvoll in die Zukunft:

> *„IceCube in seinen kommenden Ausbaustufen wird zusammen mit der Messung anderer Signale aus den Tiefen des Universums – wie der kosmischen Strahlung, den hochenergetischen Gamma-Quanten oder den Gravitationswellen – entscheidend dazu beitragen, die Rätsel um die Physik der höchstenergetischsten Prozesse in unserem Universum zu lösen*".

Das Wissenschaftsprogramm wird von der internationalen IceCube-Kollaboration mit mehr als 300 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus 52 Instituten in zwölf Ländern durchgeführt. Nach den USA ist Deutschland der wichtigste Partner bei IceCube. Hier sind die Helmholtz-Zentren Deutsches Elektronen Synchrotron DESY und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) sowie die Universitäten Aachen, Berlin (Humboldt-Universität), Bochum, Dortmund, Erlangen-Nürnberg, Mainz, München (Technische Universität), Münster und Wuppertal beteiligt.

Zum Nachlesen

- JGU (16.07.19): Neutrinoteleskop IceCube wird ausgebaut
- DESY (16.07.19): Neutrino-Observatorium IceCube am Südpol wird ausgebaut
- KIT (16.07.19): Antarktis: Neutrino-Experiment IceCube wächst

Quelle: Johannes Gutenberg-Universität Mainz/ Karlsruher Institut für Technologie/ Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY via IDW Nachrichten

Redaktion: 17.07.2019 von Mirjam Buse, VDI Technologiezentrum GmbH

Länder / Organisationen: USA, Global

Themen: Förderung, Grundlagenforschung, Physik. u. chem. Techn.

Zurück

Weitere Informationen