

Starke "Oh-mein-Gott-Teilchen" Ferne Galaxien senden Kosmische Strahlung

Ein stetiger Strom kosmischer, extrem energiereicher Partikel prasselt auf die Erde. Diese Teilchen stammen aus fernen Galaxien, finden Forscher heraus. Durch die neuen Erkenntnisse könnten fundamentale Fragen über die Entstehung des Universums geklärt werden.

Auf die Erde prasseln energiereiche kosmische Teilchen aus fernen Galaxien jenseits unserer Milchstraße. Das hat ein Team von mehr als 400 Forschern aus 18 Ländern nun eindeutig nachgewiesen. Die im Fachblatt "Science" veröffentlichte Analyse der Messdaten des Pierre-Auger-Observatoriums in Argentinien zeigt, dass die energiereichsten Teilchen der sogenannten Kosmischen Strahlung von entfernten außergalaktischen Objekten zur Erde gelangt.

"Mithilfe dieser neuen Erkenntnisse wird es Forschern möglich sein, fundamentale Fragen über die Entstehung des Universums, der Milchstraße und anderer Galaxien zu klären", erklärte Pierre-Auger-Sprecher und Ko-Autor Karl-Heinz Kampert, Astroteilchenphysiker an der Bergischen Universität Wuppertal.

Quellen noch weitgehend unerforscht

Die Kosmische Strahlung besteht aus einem energiereichen Teilchenhagel, der ständig in die Erdatmosphäre prasselt. Bei den Teilchen handelt es sich um schnelle Atomkerne verschiedener chemischer Elemente, vor allem von Wasserstoffatomen (Protonen). Die Quellen der schnellen Teilchen sind noch weitgehend unerforscht.

Unter anderem sendet die Sonne unentwegt kosmische Teilchen aus, den sogenannten Sonnenwind. Dessen Teilchen erreichen Energien im Bereich von 100 Millionen Elektronenvolt - das entspricht ungefähr der Energie, mit der Protonen den Vorbeschleuniger Linac4 am Teilchenforschungszentrum Cern bei Genf verlassen. Die Teilchen des Sonnenwinds können auf der Erde Störungen im Funkverkehr und in der Stromversorgung auslösen.

Rekord hält ein Teilchen mit 300 Trillionen Elektronenvolt

Die nun mit dem Pierre-Auger-Observatorium in Malargüe untersuchten Teilchen sind milliardenfach energiereicher. Den Rekord hält ein Teilchen mit rund 300 Trillionen Elektronenvolt. Damit hatte das subatomare Teilchen dieselbe Energie wie ein schnell geschlagener Tennisball. Das verblüffte die

Physiker so sehr, dass sie es OMG-Teilchen taufen - Oh-mein-Gott-Teilchen.

Das Observatorium besteht aus 1600 einzelnen Detektoren, die auf einer Fläche von 3000 Quadratkilometern verteilt sind, das ist 20 Prozent größer als das Saarland. Jeder Detektor befindet sich in einer Messstation, die mit zwölf Tonnen Wasser befüllt ist.

In der Erdatmosphäre stoßen die Teilchen der Kosmischen Strahlung mit Luftmolekülen zusammen. Die Moleküle werden zerschmettert, und ihre Bruchstücke kollidieren mit weiteren Molekülen. So entsteht eine Teilchenlawine, wobei sich die Energie der ursprünglichen Teilchen aufteilt. Treffen diese energiereichen Teilchen auf das Wasser in den Tanks, bewegen sie sich schneller als das Licht im Wasser. Dabei senden sie Licht aus, wie Kampert erklärt. "Das kann man sich ähnlich vorstellen wie bei einem Flugzeug, dass die Schallmauer durchbricht. In unserem Fall nennt man das Cherenkow-Strahlung." Dieses Licht wird in den Detektoren nachgewiesen.

Schwierig, die Quelle zu bestimmen

Mithilfe der exakten Ankunftszeit der Teilchenlawine an den verschiedenen Stationen können die Wissenschaftler bis auf einen Grad genau sagen, aus welcher Richtung das ursprüngliche kosmische Teilchen gekommen ist. Allerdings ist es schwierig, die Quelle zu bestimmen, denn die elektrisch geladenen Teilchen werden auf dem Weg durchs All von allerlei kosmischen Magnetfeldern abgelenkt. Bei niedrigen Energien treffen sie daher verschwommen aus diversen Richtungen mit ähnlicher Häufigkeit auf.

Die Strahlung ist dann vergleichbar mit der gleichmäßigen Verteilung von Licht, das durch dichten Nebel scheint. Erst bei höheren Energien, wie sie nun untersucht wurden, ändert sich das. Die kosmischen Magnetfelder sind dann nicht mehr stark genug, um diese schnellen Teilchen völlig vom Kurs abzubringen. Allerdings treffen Teilchen mit Energien in der Größenordnung des "OMG-Teilchens" die Erde nur äußerst selten. Auf die Fläche eines Fußballfeld fällt im Durchschnitt nur ein Teilchen dieser Art pro Jahrhundert.

Himmelskarte der höchstenergetischen Kosmischen Strahlung

Dank seiner großen Fläche erfasst das Pierre-Auger-Observatorium jedoch genügend hochenergetische kosmische Teilchen, um ihre Herkunftsrichtungen zu analysieren. Aus den Messdaten von zehn Jahren erstellten die Forscher nun eine Himmelskarte der höchstenergetischen Kosmischen Strahlung.

Damit ließ sich diese Strahlung erstmals mit einem Ursprungsort in Verbindung bringen. Demnach stammt die Kosmische Strahlung der höchsten Energien nicht aus der Milchstraße, sondern aus nahen benachbarten Galaxien. Die Forscher können bisher allerdings nur eine an Galaxien besonders reiche Region des Weltalls als Ursprung verantwortlich machen, nicht einzelne Objekte. So wie sich die Beleuchtung eines großen Schiffs durch dichten Nebel erkennen lässt, aber nicht die einzelnen Lampen.

Um ein klareres Bild zu bekommen, wollen sie die Auswertung der Daten verändern. Bislang werden alle kosmischen Teilchen berücksichtigt. Allerdings fliegen schwere Atomkerne etwa von Eisen weniger geradlinig als etwa Helium-Kerne. "Wenn wir die schweren Atomkerne herausfiltern

können, wird es uns möglich sein, ein schärferes Bild von der Quelle der Kosmischen Strahlung zu bekommen", erläutert Kampert. Zu diesem Zweck wird das Observatorium derzeit verbessert.

Quelle: n-tv.de