

Seite: 28
Ressort: Wissen & Campus
Ausgabe: Frankfurter Rundschau
Deutschlandausgabe, Hauptausgabe

Nummer: 232
Auflage: 21.041 (gedruckt)

Weitgereiste Boten ferner Galaxien

Die Erde erreichen energiereiche kosmische Teilchen, die nicht aus unserer Milchstraße stammen

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 nachgewiesen. Die im Fachblatt "Science" veröffentlichte Analyse der Messdaten des Pierre-Auger-Observatoriums in Argentinien zeigt, dass die energiereichsten Teilchen der 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**.

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 weit-

gehend unerforscht. Unter anderem sendet die Sonne unentwegt kosmische Teilchen aus, den 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 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 in Messtanks, die auf einer Fläche von 3000 Quadratkilometern verteilt sind, das ist 20 Prozent größer als das Saarland. In der Erdatmosphäre stoßen die Teilchen der Kosmischen Strahlung mit Luftmolekülen zusammen. Die Moleküle werden zerschmettert, und ihre Bruchstücke kulli-

dieren mit weiteren Molekülen. So entsteht eine Teilchenlawine, wobei sich die Energie der ursprünglichen Teilchen aufteilt. Treffen diese energiereichen Teilchen auf das Wasser in den Messtanks mit den Detektoren, 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 Cherenkov-Strahlung." Dieses Licht wird in den Detektoren nachgewiesen.

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.

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 benachbarten Galaxien. Die Forscher können bisher allerdings nur eine an Galaxien besonders reiche Region des Weltalls als Ursprung verantwortlich machen, nicht einzelne Objekte. 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 Heliumkerne. "Wenn wir die schweren Atomkerne herausfiltern können, wird es uns möglich sein, ein schärferes Bild von der Quelle der Kosmischen Strahlung zu bekommen", sagt Kampert. Zu diesem Zweck wird das Observatorium derzeit verbessert. Anne Voigt, dpa

Die Forscher konnten die Herkunfts-
orte analysieren

Urheberinformation:

Alle Rechte vorbehalten. © Frankfurter Rundschau GmbH, Frankfurt am Main