

Auf der Suche nach Antimaterie

Donnerstag, 18. April 2013

Die ersten Ergebnisse des Alpha-Magnet-Spektrometers (AMS) liegen vor, 20 Milliarden kosmische Teilchen hat die "Kamera" im Weltall in den ersten 18 Monaten aufgezeichnet - und dennoch ist das nur ein ganz kleiner Schritt. "Bisher haben wir ja erst rund acht Prozent der Daten", erläutert Prof. Stefan Schael von der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen. Das vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) geförderte Projekt steht noch ganz zu Beginn seiner Betriebszeit. "Wir gehen von einer Lebensdauer von 15 bis 20 Jahren aus." Klar ist bisher eines: AMS hat eine ungewöhnlich hohe Anzahl Positronen und somit von Antimaterie-Teilchen beobachtet. Das könnte ein Hinweis auf die Existenz Dunkler Materie sein. Als nächsten Schritt wollen die Wissenschaftler den Protonen, dem Helium, Bor und Karbon auf die Spur kommen. Letztendlich wollen die Wissenschaftler eines wissen: Woraus besteht das Universum? "Das Puzzle ist erst dann gelöst, wenn wir alle Bausteine verstanden haben", sagt der deutsche Projektleiter.

Am 16. Mai 2011 startete das sieben Tonnen schwere Gerät mit dem letzten Flug des Shuttles "Endeavour" zur Internationalen Raumstation ISS. Starterschütterungen, ein Flug durchs Weltall und anschließend eine Montage an der Außenseite der Raumstation - das empfindliche Gerät hat die Reise unbeschadet überstanden. Für Projektleiter Schael schon die erste große technische Leistung, die die AMS-Kollaboration mit Unterstützung von NASA und DLR vollbracht hat. Gemeinsam haben das Physikalische Institut der RWTH Aachen und das Institut für Experimentelle Kernphysik des Karlsruher Institut für Technologie unter anderem einen der Detektoren - den Übergangsstrahlungsdetektor - entwickelt und gebaut. "Das AMS ist ein komplexes Messgerät und funktionierte von der ersten Minute an wie am Schnürchen." Dieses komplexe Messgerät lenkt immerhin bis zu 2000 Teilchen pro Sekunde mit einem Magneten durch die Detektoren und erfasst Daten zur Energie, Masse und elektrischen Ladung für jedes dieser Teilchen. Dabei misst das Gerät in einem bisher nicht direkt zugänglichen Energiebereich von bis zu 2000 Giga-Elektronenvolt.

Rätselhaftes Universum

Die ersten Ergebnisse, die in der Zeitschrift "Physical Review Letters" veröffentlicht wurden, geben bereits wichtige Hinweise: 400.000 Positronen flogen in den vergangenen anderthalb Jahren durch die Detektoren - eine Zahl, die den Forschern Hoffnung gibt, auf der richtigen Spur zu sein. Folgt man der Theorie, dass beim Urknall zu gleichen Teilen Materie und Antimaterie entstanden ist, müsste im Weltraum auch eine größere Menge an Antimaterie-Kernen zu finden sein. Doch so einfach lassen sich diese bisher nicht finden. Die Messergebnisse des AMS zeigen hingegen, dass bestimmte Antimaterie-Teilchen in der kosmischen Strahlung in größerer Menge vorkommen als erwartet. Allerdings könnten diese Positronen beispielsweise auch von einem Supernova-Überrest in unserer Nachbarschaft stammen. "Wir konnten aber messen, dass die Positronen aus allen Richtungen gleichmäßig kommen - also stammen sie entweder von vielen Pulsaren oder sind tatsächlich bei der Annihilation von Dunkler Materie entstanden, die gleichmäßig verteilt sein sollte." Die zukünftigen Daten des empfindlichen Instruments, die Schael und sein Team auswerten werden, könnten in den nächsten Jahren Aufschluss darüber geben.

Die nächsten Ergebnisse erwartet Schael bereits für den Sommer. Die International Cosmic Ray Conference in Brasilien widmet dem AMS eine komplette wissenschaftliche Session, auf der neue Messergebnisse vorgestellt werden sollen. "Die Positronen sind nur ein kleiner Teil in unserem Programm", erläutert Schael. Deshalb wollen die Wissenschaftler nicht nur einen höheren Energiebereich untersuchen, sondern auch in den bereits gewonnenen Daten den Anteil von Protonen und Helium analysieren sowie das Verhältnis von Bor zu Karbon

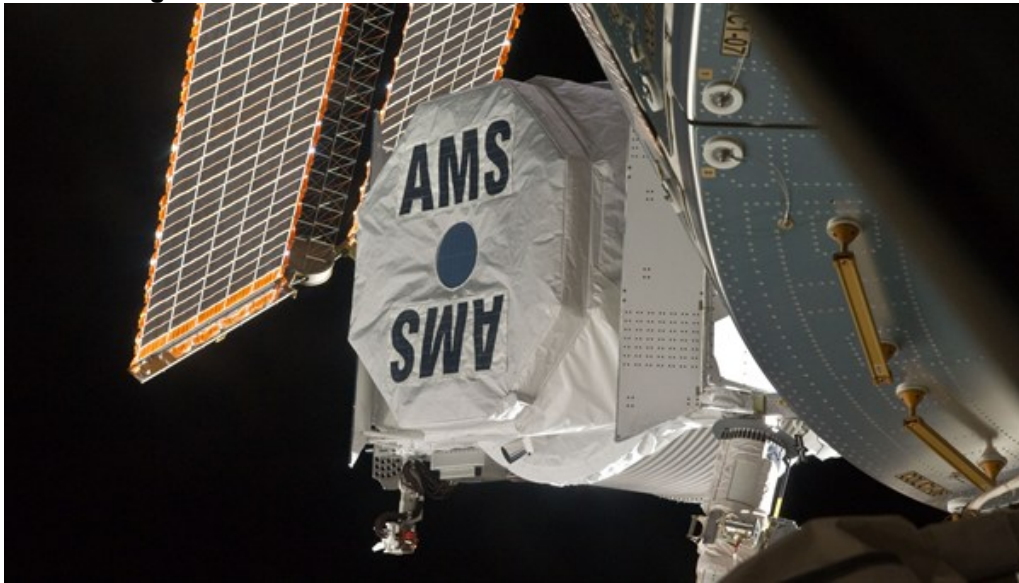
untersuchen. Dabei wird die Datenmasse nicht weniger, die auf dem Supercomputer im Forschungszentrum Jülich verarbeitet werden muss: AMS ist im Weltraum kontinuierlich im Einsatz - jedes Jahr zeichnet es weitere 16 Milliarden Teilchen der kosmischen Strahlung auf.

Kontakte

Manuela Braun
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Media Relations, Raumfahrt
Tel.: +49 2203 601-3882
Fax: +49 2203 601-3249
Manuela.Braun@DLR.de

Prof. Dr. Stefan Schael
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
Tel.: +49 241 802-7159

Teilchenfänger im Weltall: AMS



Das Alpha-Magnet-Spektrometer (AMS) sitzt an der Außenseite der Internationalen Raumstation ISS. Das vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) geförderte Projekt zeichnet jährlich 16 Milliarden Teilchen der kosmischen Strahlung auf.

Quelle: NASA.

AMS: Experiment an der Außenseite der Internationalen Raumstation



Am 16. Mai 2011 transportierte das Space Shuttle Endeavour das Alpha-Magnet-Spektrometer AMS zur Internationalen Raumstation ISS. Dort wurde das vom DLR geförderte Projekt an der Außenseite installiert, um mit ihren Detektoren die kosmische Strahlung zu erfassen.

Quelle: NASA.

AMS-02 nach der Installation an der ISS



AMS-02 nach Installation auf dem sogenannten Starboard Truss, einer Gitterstruktur der Internationalen Raumstation ISS. Rechts ist das angedockte Spaceshuttle Endeavour zu erkennen, das AMS-02 in den Erdorbit beförderte.

Quelle: NASA.

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.