

## AMS - Forscher kommen der Dunklen Materie einen Schritt näher

Freitag, 19. September 2014

Als im Mai 2011 das Space Shuttle Endeavour (STS-134) zu seinem letzten Flug zur Internationalen Raumstation ISS startete, brachte es eine riesige "Teilchenkamera" auf die Raumstation: das "Alpha Magnetic Spectrometer" (AMS). Mit diesem Detektor schauen 500 Wissenschaftler aus 15 Nationen - darunter auch die vom Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) geförderten Institute der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) und des Karlsruher Instituts für Technologie - in alle Richtungen des Weltalls, um die kosmische Strahlung, die sich aus verschiedenen Elementarteilchenarten zusammensetzt, zu untersuchen. Nach drei Jahren haben die Forscher schon beeindruckende 41 Milliarden einzelne Teilchen nachgewiesen und analysiert. Darunter wurden circa zehn Milliarden als Elektronen und Positronen identifiziert, die Hinweise zur Existenz von Dunkler Materie liefern. Damit die deutschen Institute weiterhin an diesen aufregenden Untersuchungen mitarbeiten können, hat das DLR die Anschlussfinanzierung der beiden Universitäten bis in den September 2018 verlängert.

### Unserer Existenz auf der Spur

Dunkler Materie wird eine wichtige Rolle bei der Strukturbildung im Universum zugeschrieben. Ohne ihre Schwerkraft hätten sich Galaxien, Sterne und Planeten - und damit auch das irdische Leben - nicht entwickeln können. Sie ist quasi der Leim, der unser Universum zusammenhält. Doch das ist alles nur Theorie, bis ihr wahrer Nachweis erbracht wurde. Das gestaltet sich allerdings schwierig, denn - wie der Name schon sagt - ist Dunkle Materie dunkel: Sie sendet keine Strahlung aus, die man mit Hilfe von Teleskopen sehen könnte. Einfach gesprochen, ist sie unsichtbar. Doch wie gelingt es dann den Forschern, unsichtbare Materie sichtbar zu machen? Die besten Hinweise liefert bisher ihre Schwerkraft, durch die die Bahnen anderer Objekte beeinflusst werden. Doch das beantwortet nicht die Frage, aus welchen Teilchen die Dunkle Materie konkret besteht.

Zur Lösung gibt es mehrere grundlegende Ansätze. AMS sucht nach den Spuren, die bei der Kollision von Dunkler-Materie-Teilchen entstehen. Bei solchen Zusammenstößen werden Positronen und Anti-Protonen in einem definierten Energiebereich erzeugt. AMS sieht diesen Überschuss an Positronen. Allerdings gibt es auch alternative Theorien für deren Entstehung, z. B. durch astrophysikalische Quellen wie Pulsare. Um hier Theorien auszuschließen oder eingrenzen zu können, sind die genaue Kenntnis des Energiespektrums der Positronen und ihre Richtungsabhängigkeit notwendig. Die bisherigen Ergebnisse und ihre wissenschaftlichen Implikationen werden am 18. September 2014 von Prof. Samuel Ting, Nobelpreisträger und "Principle Investigator" des AMS-Experiments, am CERN vorgestellt. Die Messungen zeigen bereits, dass es keine bevorzugte Richtung im Raum gibt, aus der die Positronen eintreffen: der Positronenüberschuss ist mit drei Prozent Genauigkeit isotrop. Tatsächlich sind die bisherigen Messergebnisse konsistent mit der Existenz eines Neutralinos, einem der Kandidaten für Dunkle Materie. Doch um alternative Theorien ausschließen zu können, sind weitere Messungen der Positronen bei höheren Energien und von Anti-Protonen nötig.

"Die Herkunft der Dunklen Materie beschäftigt Teilchenphysiker, Astrophysiker und Kosmologen. Wir sind sehr froh darüber, dass die deutschen Kollaborationspartner, die schon zum Bau von AMS signifikant beigetragen haben, jetzt diese aufregenden wissenschaftlichen Ergebnisse ernten können", sagt Josef Hoell, AMS-Projektleiter im DLR Raumfahrtmanagement.

---

## Kontakte

*Martin Fleischmann*  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Raumfahrtmanagement, Kommunikation  
Tel.: +49 228 447-120  
Fax: +49 228 447-386  
Martin.Fleischmann@dlr.de

*Josef Hoell*  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Raumfahrtmanagement, Abt. Extraterrestrik  
Tel.: +49 228 447-381  
Fax: +49 228 447-700  
josef.hoell@dlr.de

---

## AMS geht auf Teilchenjagd



Außen an der ISS angebracht geht der Teilchendetektor Alpha-Magnet-Spektrometer (AMS) auf die Suche nach der Dunklen Materie. 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.

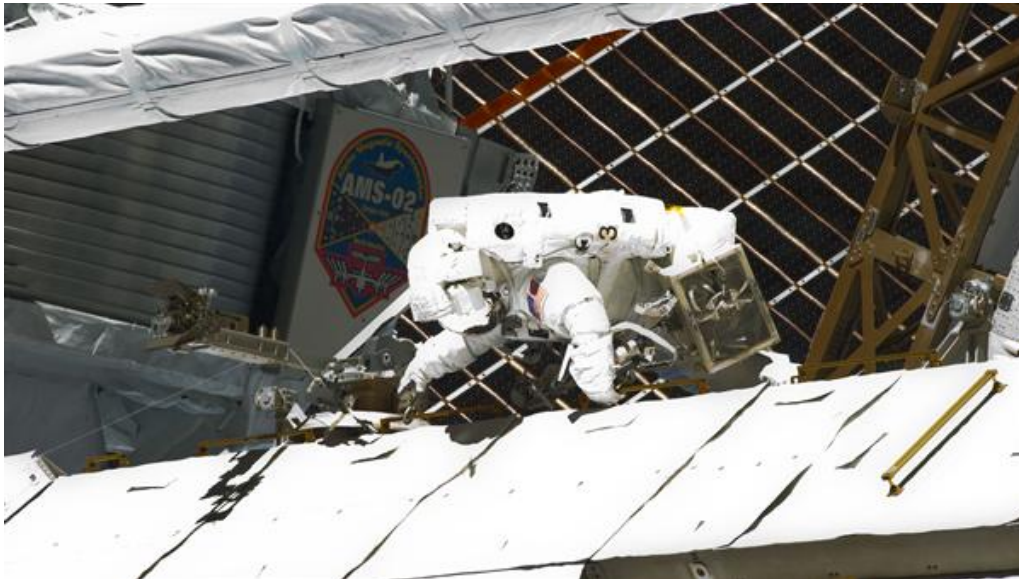
## AMS an der ISS



Am oberen Nutzlast-Platz der S3-Struktur bleibt AMS mindestens bis ins Jahr 2020 an der ISS.

Quelle: NASA.

### **AMS bei der Installation**



Nachdem der Teilchendetektor AMS von den beiden NASA-Astronauten Gregory Johnson und Greg Chamitoff mit dem ISS-Roboterarm aus der Ladebucht des Space Shuttle Endeavour gehoben und zu seinem Platz an der Gitterstruktur S3 gebracht wurde, installierten NASA-Astronauten die riesige Teilchenkamera.

Quelle: NASA.

### **AMS in der Shuttle-Nutzlastbox**



AMS wurde in der Nutzlast des Space Shuttle Endeavour am 16. Mai 2011 zur Internationalen Raumstation ISS transportiert. Es war Endeavour's letzter Flug ins All, bevor die Raumfähre in den "Ruhestand" ging.

Quelle: NASA.

---

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