

News-Archiv Weltraum bis 2007

PAMELA - Auf der Suche nach der Dunklen Materie

14. Juni 2006

Eine noch ungelöste Frage in der Astrophysik ist Verteilung von Masse und Energie im Universum. Einen Anteil an der Masse- und Energiebilanz trägt die so genannte Dunkle Materie, die nicht optisch beobachtet werden kann. Ihre Existenz wird zwar theoretisch vorhergesagt, nachgewiesen wurde sie bislang jedoch nicht. Hierfür haben sich Wissenschaftler aus sechs Ländern zum Projekt PAMELA (Payload for Antimatter Matter Exploration and Light nuclei Astrophysics) zusammengeschlossen. Auch die Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist an der Mission beteiligt, die am 15. Juni 2006 mit einer Sojus-Rakete von Baikonur aus starten wird. Die Missionsdauer ist auf drei Jahre bemessen.



Das PAMELA-Flugmodell vor der Integration. Bild: Universität Rom.

Die Gesamtmasse des Universums soll zu etwa 5 Prozent aus "normaler" Materie, zu 20 Prozent aus Dunkler Materie und zu 75 Prozent aus Dunkler Energie, also nicht leuchtende Energie, die keine elektromagnetischen Wellen abstrahlt, bestehen. Als Fundorte der Dunklen Materie werden vorwiegend sehr große Blasen mit rund 1.000 Lichtjahren Durchmesser erwartet. Die Geschwindigkeit dieser Partikel kann bis etwa 9 Kilometer pro Sekunde betragen, was auf Temperaturen bis etwa 10.000 Grad Celsius schließen lässt.

Mit der Mission PAMELA wird sowohl der Ursprung der energiereichen "normalen" Materie und ihrer Ausbreitung im interstellaren Raum untersucht, als auch die Natur der Dunklen Materie. PAMELA misst hierfür Teilchen und Antiteilchen aus dem Weltraum, die so genannte kosmische Strahlung, um deren Entstehung und Beschleunigung zu studieren. Wissenschaftler aus Deutschland, Italien, Schweden, Russland, USA und Indien arbeiten zusammen, um die Existenz oder das Fehlen von Antimaterie im Universum nachzuweisen.

Das Experiment besteht aus einem Magnetspektrometer, das in Kombination mit einem Kalorimeter zur Bestimmung der Wärmekapazitäten in den untersuchten Regionen und einem Flugzeitmesser eingesetzt wird. Die Geräte untersuchen die aus dem tiefen Weltraum einfallenden energiereichen Teilchen auf Ladung, Ladungsvorzeichen (Materie oder Antimaterie), Impuls und Masse.

PAMELA wird als zweite Nutzlast des russischen Erderkundungs-Satelliten Resurs-DK-1 gestartet. Resurs-DK1 ist ein Multi-Spektral-Fernerkundungs-Satellit mit Sensoren, die im Bereich des sichtbaren Lichts arbeiten. PAMELA fliegt als so genannte Piggy-Back-Nutzlast bei Resurs-DK1 mit und ist untergebracht in einem seitlich befestigten Druckcontainer, der schwenkbar am Satellit montiert ist. Die Mission wird von der Bodenstation NTsOMZ bei Moskau aus kontrolliert.

Das Experiment steht unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Piergiorgio Picozza von der Universität Rom. PAMELA wurde mit Mitteln des Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) sowie der Raumfahrt-Agenturen aus Italien (ASI) und Russland (RKA) entwickelt und gebaut. Das italienisch-russische Team wird unterstützt durch deutsche Wissenschaftler von der Universität Siegen. Das Projekt unter der Leitung von Prof. Manfred Simon wird von der DLR Raumfahrt-Agentur im Rahmen des Nationalen Raumfahrtprogramms mit bislang etwa 3 Millionen Euro gefördert.

Der deutsche Beitrag zu PAMELA

Die Universität Siegen ist an der Entwicklung und dem Bau des Magnetspektrometers maßgeblich beteiligt. Der Permanentmagnet stammt von der Firma Vakuumschmelze in Hanau. Weiterhin ist die Universität Siegen an der Entwicklung und dem Bau der Flugzeitmessung, der Photoröhren und der elektronischen Ausleseinheit beteiligt. Wissenschaftler der Universität Siegen haben bei der Missionsgestaltung und Datengewinnung mitgewirkt und unterstützen die italienischen Partner bei der Integration der Instrumente sowie bei den vorbereitenden Bodentests.

Parallel zur Hardware-Beteiligung ist die Universität Siegen involviert in die Software-Entwicklung für die Online-Kontrolle des Experiments, für die Bodensimulation und für die Datenanalyse am Boden.

Missionsdaten

PAMELA	
Gewicht mit Container:	750 Kilogramm
Gewicht ohne Container:	470 Kilogramm
Gewicht des Magneten:	115 Kilogramm
Strombedarf:	360 Watt
Abmessungen:	120 cm x 40 cm x 45 cm
Container:	Aluminium (AlMg6M), 2 mm Wandstärke, druckdicht
Mission	
Start der Mission:	15. Juni 2006
Trägerrakete:	Sojus U
Startort:	Baikonur (Kasachstan)
Nominale Missionsdauer:	mindestens 3 Jahre, bis 2009
Orbit:	elliptisch
Bahnhöhe:	350 - 610 Kilometer
Inklination:	70,4 Grad
Umlaufzeit:	94 Minuten
Ausrichtgenauigkeit:	0,2 Bogenminuten
Bodenstation:	NTsOMZ bei Moskau (URIIT, Kanthy Mansisk, RUS, als Backup)
Telemetrikapazität:	10 GigaByte pro Tag
Datenrate:	bis 300 MegaBit pro Sekunde

Kontakt

Dr. Niklas Reinke

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Raumfahrtmanagement, Raumfahrt-Strategie und Programmatik
Tel: +49 228 447-394
Fax: +49 228 447-386
E-Mail: Niklas.Reinke@dlr.de

Heiner Witte

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Raumfahrt-Management, Extraterrestrik
Tel: +49 228 447-344
Fax: +49 228 447-352
E-Mail: Heiner.Witte@dlr.de

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