

REXUS-Kampagne des DLR: Studenten forschen mit Sonden und Minisatelliten

Freitag, 30. Mai 2014

Experimente auf Forschungsraketen REXUS 15 und 16 untersuchen die Atmosphäre und testen neue Technologien

Nicht nur innerhalb einer Rakete kann geforscht werden: Studenten nutzten die Forschungsrakete REXUS 15, die am 29. Mai 2014 um 12 Uhr Mitteleuropäischer Sommerzeit (MESZ) vom Raumfahrtzentrum Esrange bei Kiruna in Schweden startete, um Mess-Sonden und Minisatelliten während des Flugs auszusetzen. Bereits einen Tag zuvor war REXUS 16 mit vier weiteren Experimenten an Bord erfolgreich gestartet. Rund 50 Studentinnen und Studenten aus Deutschland, Schweden, Großbritannien, Belgien, Italien und Rumänien erforschten bei der Doppelkampagne des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie der schwedischen Raumfahrtbehörde SNSB mit der Europäischen Weltraumorganisation ESA die Lufthülle der Erde und testeten neue Raumfahrttechnologien.

Acht Teams hatten rund ein Jahr lang selbständig eigene Experimente entwickelt, gebaut und getestet, die nun in den rund sechs Meter langen einstufigen REXUS-Raketen zum Einsatz kamen. Rund zehn Minuten dauerten die beiden Flüge mit jeweils vier Experimenten an Bord, bei denen REXUS 15 eine Höhe von etwa 80 Kilometern und die leichtere REXUS-16-Rakete rund 87 Kilometer Höhe erreichte.

Mit MEDUSA und ISAAC die Geheimnisse der Atmosphäre lüften

Das Experiment MEDUSA (**ME**asurements of the **D**-region plasma **US**ing **A**ctive falling plasma probes) von Studenten der Universität Rostock untersuchte die Konzentration von positiven Ionen in der so genannten D-Region der Atmosphäre. Diese Schicht befindet sich in einer Höhe zwischen 70 und 90 Kilometern über dem Erdboden. In diesem Bereich werden durch die Energie der Sonnenstrahlung Elektronen aus den Gasatomen und -molekülen geschlagen. So entsteht ein Plasma, das heißt ein elektrisch geladenes und leitendes Gas mit freien Elektronen und Ionen. Während der Nachtzeit verschwindet die Schicht wieder, da ohne Sonnenenergie die Elektronen und Ionen wieder verschmelzen.

Für die Untersuchungen wurden kurz vor Erreichen des höchsten Punktes der Raketenflugbahn zwei zylinderförmige Sonden ausgeworfen, die während des Falls zurück zur Erde die elektrischen Signale der Ionen registrieren. Zudem enthalten die Sonden GPS-Empfänger, welche punktgenaue Ortsinformationen liefern. Durch die Kombination der Höheninformation mit den elektrischen Signalen können erstmalig zwei zur gleichen Zeit an verschiedenen Orten gemessene Höhenprofile des Plasmas in der D-Region erstellt werden. Dies ist die Grundlage, um zukünftig dreidimensionale Informationen über kleinräumige Änderungen der Ladungsverteilung zu erhalten. Damit könnten physikalischer Phänomene in der Atmosphäre aufgeklärt werden, wie die im Winter in einer Höhe von der 55 bis 80 Kilometern auftretenden Radarechos und neue Erkenntnisse der chemischen Vorgänge gewonnen werden.

Ziel des Experiments ISAAC (**I**nfrared **S**pectroscopy to **A**nalyse the middle **A**tmosphere **C**omposition) des Studententeams der KTH Stockholm war die Bestimmung des Kohlendioxidgehalts in der mittleren Atmosphäre. Während des REXUS-15-Flugs wurde in einem ersten Schritt der Auswurfmechanismus für zwei scheibenförmige Flugkörper getestet, mit denen die Messungen außerhalb der Rakete durchgeführt werden sollen.

Weltraumsegel sollen Satellitenmüll schneller verglühen lassen

Zwei würfelförmige Kleinstsatelliten (CubeSats) mit einer Kantenlänge von zehn Zentimetern bildeten das Herzstück des Strathsat-R2 Experiments der Universität Strathclyde (UK). Einer der Satelliten enthielt ein pyramidenförmiges Segel mit aufblasbaren Stangen, der andere eine Struktur aus kissenförmigen Zellen. Beide Konstruktionen sollten sich nach dem Auswurf entfalten. Mit dem Experiment wollten die Studenten zeigen, dass beide Strukturen sich mit Hilfe des darin enthaltenen Sauerstoffs stabil aufblasen können, da dieser sich im Weltraum-Vakuum ausdehnt. Solche Strukturen können eingesetzt werden, um den Querschnitt eines Satelliten zu vergrößern. Damit wird im Weltall der Druck, den die Partikel aus dem Sonnenwind darauf ausüben erhöht, so dass ausrangierte Satelliten schneller in einen niedrigen Orbit und damit schneller zum Verglühen gebracht werden können.

Mit dem Experiment FOVS (**F**iber **O**ptical **V**ibration **S**ensing Experiment) testete das Team von der Technischen Universität in München einen sehr kleinen und flexiblen optischen Dehnungssensor, der als Beschleunigungsmesser - beispielsweise für Vibrationsmessungen an Raketen - eingesetzt werden soll. Von Vorteil für den Test waren die vielen Auswürfe von Experimenten auf REXUS 15, in denen die Körper beschleunigt wurden und Störungen hervorriefen.

REXUS 16: Experimente zu Raumfahrttechnik, Atmosphärenforschung und Materialwissenschaften

Die REXUS-Raketen sind ungesteuert. Das heißt sie taumeln und drehen sich während des Fluges. Dies ist für das Team HORACE (**H**ORizon **A**cquisition **E**xperiment) von der Universität Würzburg eine ideale Testumgebung: Aus Kamerabildern, die während des Flugs vom Horizont aufgezeichnet werden, sollte die Ausrichtung der REXUS-Rakete zum Erdmittelpunkt berechnet werden. Diese Technik soll zukünftig auf Satelliten eingesetzt werden, um diese wieder zur Erde auszurichten, wenn deren Orientierungssystem versagt hat.

An der Zusammensetzung der Atmosphäre ist das MOXA-Team (**M**asuring ozone and **O**Xygen in the **A**tmosphere) von der TU Dresden interessiert. Dort wurden kleine Sensoren zur Bestimmung des atomaren und molekularen Sauerstoffgehalts sowie des Ozons entwickelt. Die Studenten wollten mit den Apparaturen, die in die Wand ihres Raketenmoduls eingebaut wurden, die Konzentrationen der Gase in Abhängigkeit von der Höhe messen.

Experimente zur Materialforschung steuerten außerdem die Teams CWIS (**C**hemical **W**aves In **S**oret effect) von Studierenden der Freien Universität Brüssel und der Universität Federico II in Neapel sowie des Teams LOW-GRAVITY von der Polytechnischen Universität von Bukarest (Rumänien) bei.

REXUS und BEXUS: ein Programm für den wissenschaftlichen Nachwuchs

Das Deutsch-Schwedische Programm REXUS/BEXUS (**R**aketen-/**B**allon-**E**xperimente für **U**niversitäts-**S**tudenten) ermöglicht Studenten, eigene praktische Erfahrungen bei der Vorbereitung und Durchführung von Raumfahrtprojekten zu gewinnen. Ihre Vorschläge für Experimente können jährlich im Oktober eingereicht werden. Der diesjährige Aufruf dazu mit dem genauen Datum wird am 16. Juni veröffentlicht. Jeweils die Hälfte der Raketen- und Ballon-Nutzlasten stehen Studenten deutscher Universitäten und Hochschulen zur Verfügung. Die schwedische Raumfahrtagentur SNSB hat den schwedischen Anteil für Studenten der übrigen Mitgliedsstaaten der Europäischen Weltraumorganisation ESA geöffnet.

Auf deutscher Seite erfolgt die Projektleitung mit der Betreuung der Experimente für REXUS 15/16 durch das Zentrum für Angewandte Raumfahrttechnik (ZARM) in Bremen. Die Flugkampagnen führt EuroLaunch durch, ein Joint Venture der Mobilien Raketenbasis des DLR (MORABA), die für die Bereitstellung der Raketensysteme zuständig ist, und des Esrange Space Center des schwedischen Raumfahrtunternehmens SSC, das über die Startinfrastruktur verfügt. Die programmatische Leitung erfolgt durch das DLR Raumfahrtmanagement in Bonn.

Kontakte

Diana Gonzalez
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Raumfahrtmanagement, Strategie und Kommunikation
Tel.: +49 228 447-388

Fax: +49 228 447-386
Diana.Gonzalez@dlr.de

Maria Roth
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Raumfahrtmanagement, Forschung unter Weltraumbedingungen
Tel.: +49 228 447-324
Fax: +49 228 447-735
maria.roth@dlr.de

Start von REXUS 15



Am 29. Mai 2014 um 12 Uhr Mitteleuropäischer Sommerzeit (MESZ) startete REXUS 15 vom Raumfahrtzentrum Esrange bei Kiruna in Schweden. Mit an Bord waren die Experimente MEDUSA, ISAAC, Strathsat-R2 und FOVS.

Quelle: ZARM.

Letzte Lötarbeiten am Experiment



Kurz vor dem Einbau der Apparatur in die Rakete ist das Studententeam in letzte Lötarbeiten am Experiment LOW-GRAVITY vertieft.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Die Teams der REXUS-15/16-Kampagne



Die acht Studententeams haben sich mit ihren Betreuern von ZARM, SSC und ESA und dem Raketen-Startteam von DLR-Moraba vor der Startrampe mit REXUS 15 versammelt.

Quelle: ZARM.

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