



Forschungssatellit FOTON-M4 ist auf dem Weg ins All

Samstag, 19. Juli 2014

Wissenschaftler züchten Halbleiterkristalle in Schwerelosigkeit

Forschung in Schwerelosigkeit ist sein Ziel: Am 18. Juli 2014 ist um 22.50 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit (MESZ, 0.50 Uhr Ortszeit am 19. Juli) der russische Forschungssatellit FOTON-M4 mit einer Sojus-Rakete vom Weltraumbahnhof Baikonur ins All gestartet. FOTON-M4 wird die Erde zwei Monate lang in einer Höhe von fast 600 Kilometern - also rund 200 Kilometer höher als die Internationale Raumstation ISS - umkreisen, bevor seine kugelförmige Landekapsel mit den Experimentanlagen und Proben Ende September wieder zurückkehrt. An Bord sind auch vier deutsche Experimente, deren Mitflug das Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ermöglicht hat.

Solarzellen, Leuchtdioden, Transistoren - viele Elektrobauteile bestehen aus Halbleitern

Wissenschaftler der Universität Freiburg und des Freiburger Materialforschungszentrums wollen in den kommenden Wochen die FOTON-Kapsel für vier Experimente zum Wachstum von Halbleiterkristallen nutzen. Ihr Ziel ist es, Kristalle mit möglichst hoher Qualität zu erzeugen. Dabei verwenden sie für die drei verschiedenen Halbleitermaterialien - Germanium-Gallium, Germanium-Silizium und Cadmium-Zink-Tellur - das gleiche Verfahren wie auf der Erde: Das Ausgangsmaterial wird aufgeschmolzen und anschließend von einer Seite so abgekühlt, dass der neue Kristall von dort aus zu wachsen beginnt. Was ist also unter Schwerelosigkeit anders? Im Gegensatz zum Erdlabor tritt unter Schwerelosigkeit die schwerkraftbedingte Konvektion in Schmelzen mit Temperaturunterschieden nicht auf. Daher können Wissenschaftler auf FOTON unabhängig davon und ungestört den Vorgang des Kristallwachstums sowie den Einfluss von Magnetfeldern und von Vibrationen studieren, die auf der Erde für die Kontrolle von Strömungen in der Schmelze eingesetzt werden sollen.

"Technischer Fortschritt wird oft erst möglich durch Materialien, die dem neuesten Stand der Forschung entsprechen. Vor allem Zukunftsbranchen wie die Elektronikindustrie hängen stark von den Innovationen ab, die in der Materialforschung erzielt werden. Essentiell für diesen Industriezweig sind die Halbleitermaterialien, ohne die elektronische Bauelemente nicht möglich wären: Solarzellen, Leuchtdioden und Transistoren sind nur einige von vielen Anwendungsfeldern. Nimmt die Leistungskapazität zu, steigen auch die Anforderungen an die Qualität der Halbleiterkristalle", verdeutlicht Maria Roth, zuständig für FOTON im DLR Raumfahrtmanagement, den Hintergrund. "Die Experimente auf FOTON werden durchgeführt, um industrielle Prozesse auf der Erde zu verbessern."

Im Spezialofen POLIZON-2 werden die Proben aufgeschmolzen

Herzstück der Experimentanlagen ist der russische POLIZON-2-Ofen, in dem die Halbleiter-Proben aufgeschmolzen werden. Rund 100 Kilogramm wiegt die Apparatur. Zu dem Gewicht trägt neben dem eigentlichen Schmelzofen vor allem das Magazin bei, aus dem die insgesamt zwölf Proben nacheinander in den Ofen geschoben und in das sie später wieder zurücktransportiert werden. Um den Ofen herum gruppieren sich noch weitere sieben technologische und materialwissenschaftliche sowie neun gravitations- und strahlenbiologische Experimentanlagen russischer Wissenschaftler. Drei weitere Experimente zu Strahlenbiologie und eines zur Temperaturmessung sind auf der Außenhaut von FOTON-M4 montiert.

Beim deutsch-russischen Kooperationsprojekt werden alle Proben geteilt

Ende 2014 sollen im Labor auf der Erde Vergleichsexperimente mit dem POLIZON-2-Flugofen ablaufen, bei denen die realen Flugdaten verwendet werden. Danach werden alle Proben der Länge nach halbiert und sowohl von deutschen als auch russischen Wissenschaftlern mit unterschiedlichen Methoden analysiert.

FOTON-M4 wird vermutlich der letzte in einer Serie von 16 Flügen des FOTON-Programms sein. Ein neues System, bei dem der Satellit für sieben Jahre im Orbit bleiben soll, wird derzeit in Russland untersucht. Dieser Satellit soll in regelmäßigen Abständen zwecks Proben- und Anlagentausch an die Internationale Raumstation ISS andocken. Damit müsste regelmäßig nur die Experimentausrüstung in den Weltraum gebracht werden. Die Startkosten für fast sechs Tonnen Satellitensystem und die Landung fielen dann im gesamten Zeitraum nur einmal an.

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

Sojus-Rakete mit FOTON-M4-Satellit an Bord



FOTON-M4 wurde an Bord eine Sojus-Rakete ins All transportiert. Der Start fand am 18. Juli 2014 um 22.50 Uhr mitteleuropäischer Sommerzeit (MESZ), 0.50 Uhr Ortszeit am 19. Juli auf dem Weltraumbahnhof Baikonur statt.

Quelle: Roskosmos.

Blick auf das geöffnete Probenmagazin von POLIZON-2



Das Probenmagazin des POLIZON-2-Ofens kann zwölf Experimente aufnehmen, die während des zweimonatigen Flugs nacheinander im Ofen prozessiert werden.

Quelle: Kayser-Threde GmbH.

Probenampulle mit Germanium-Silizium mit Kartusche und Anschlüssen



Der Außendurchmesser des zusammengebauten Experiments beträgt vier Zentimeter, die maximale Länge 35 Zentimeter.

Quelle: Kayser-Threde GmbH.

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