



Mapheus-3: Fliegende Öfen in der Schwerelosigkeit

Montag, 26. November 2012

Um Experimente ohne den störenden Einfluss der Erdgravitation durchzuführen, gibt es nur wenige Möglichkeiten. Eine davon startete am 25. November 2012 vom schwedischen Raketenstartplatz Esrange in Kiruna: Die Höhenforschungsrakete Mapheus-3 des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) hatte vier Experimente an Bord, die während des Flugs dreieinhalb Minuten lang in der Schwerelosigkeit abliefen. Dabei wurden unter anderem auf der Rakete Metall-Proben in Öfen geschmolzen. Die erstarrten Proben wurden am 26. November 2012 mit dem Schneemobil geborgen.

"Wenn wir diese Versuche auf der Erde durchführen, wirken Auftriebskräfte auf die geschmolzenen Metalle ein", erläutert Prof. Andreas Meyer vom DLR-Institut für Materialphysik im Weltraum. "Mit Versuchen in der Schwerelosigkeit umgehen wir dies und können die physikalischen Prozesse ohne Störungen beobachten." Bereits vor dem Start der Rakete heizten deshalb kleine Öfen die aluminiumreichen Legierungen für das Diffusionsexperiment ATLAS auf. 80 Sekunden nach dem Abheben von Mapheus-3 vermischten sich die verschiedenen, verflüssigten Komponenten dann in der Schwerelosigkeit. "Über diesen Vorgang wissen wir bisher nur sehr wenig." Auch die Entmischung von Metallschmelzen war Thema der Mapheus-3-Kampagne. Mit dem Experiment DEMIX untersuchten die Wissenschaftler, wie sich Kupfer-Kobalt-Legierungen beim Aufschmelzen verhalten. "Mit den Ergebnissen des Mapheus-3-Flugs können wir die bisherigen Modelle zu diesem Prozess überprüfen und gegebenenfalls anpassen", sagt Meyer. "Die Entmischung wird auch in der Industrie angewandt - dort besteht ebenfalls Interesse, die bestehenden Modelle zu testen."

Grundlagenforschung mit der Videokamera

Für das Experiment MEGraMa filmten die Forscher des Instituts für Materialphysik im Weltraum das Stoßverhalten von Teilchen mit einem Durchmesser von weniger als einem Millimeter. Vier Magneten beschleunigten die kleinen Kugeln während des Flugs, eine Videokamera zeichnete währenddessen auf, wie die Kugeln diese Beschleunigungsenergie durch das Aufprallen gegeneinander wieder abgeben. "Damit untersuchen wir das Verhalten von granularen Gasen", betont Institutsleiter Meyer. "Dieser Vorgang ist bisher von der Wissenschaft nicht komplett verstanden."

Als Vorbereitung für die nächste Flugkampagne Mapheus-4 ließen die Forscher auch einen neu entwickelten Ofen mit in die Schwerelosigkeit fliegen. Gerade einmal 40 mal 40 mal 20 Millimeter klein soll er im nächsten Jahr sechs Proben während des Flugs aufschmelzen. "Je kleiner der Ofen, desto weniger Energie benötigen wir für das Aufheizen." Der Vorteil des neuen Ofens: Er ist für Röntgenstrahlung durchlässig und ermöglicht so die unmittelbare Untersuchung der Veränderung der Zusammensetzung im Inneren der flüssigen Metallproben.

Mit dem Schneemobil geborgen

Durchgeführt wurde der Start von Mitarbeitern der "Mobilen Raketenbasis" MORABA des DLR. "Wir sind gewissermaßen für das ‚Flugticket‘ von MAPHEUS verantwortlich. Dazu zählen neben dem eigentlichen Start die Bereitstellung der selbstentwickelten Raketensysteme, der Raketenmotoren und die Gesamtintegration der Rakete", erklärt DLR-Raketeningenieur Markus Pinzer. Die Schwerelosigkeit setzte 80 Sekunden nach dem Lift-Off in einer Höhe von 100 Kilometern ein, die Rakete erreichte insgesamt eine Flughöhe von 140 Kilometern. Nach der Rückkehr zur Erde an einem Fallschirm ortete das Team den Flugkörper mit den Experimenten an Bord und barg ihn einen Tag nach dem Start mit dem Schneemobil. "Der Flug war sowohl von der wissenschaftlichen als auch von der technischen Seite her sehr anspruchsvoll", betont Projektleiter Martin Siegl vom DLR-Institut für Raumfahrtssysteme. "Eine aufwendige

Entwicklungsarbeit an den Experimenten, eine Vielzahl von Tests und eine intensive Vorbereitungsphase haben in wenigen Minuten Flugzeit ihren Höhepunkt gefunden." Nun erfolgt die Auswertung der gewonnenen Daten und die Analyse der wiedererstarteten Metallproben.

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

Martin Siegl

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

DLR-Institut für Raumfahrtsysteme

Tel.: +49 421 244201-124

Fax: +49 421 244201-120

martin.siegl@dlr.de

Prof. Dr. Andreas Meyer

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Materialphysik im Weltraum, Institutsleitung

Tel.: +49 2203 601-2667

Andreas.Meyer@DLR.de

Markus Pinzer

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Mobile Raketenbasis (MORABA)

Tel.: +49 8153 28-3028

Fax: +49 8153 28-1450

Markus.Pinzer@DLR.de

Start der Höhenforschungsrakete Mapheus-3



Am 25. November 2012 startete die Höhenforschungsrakete Mapheus-3 von der schwedischen Raketenstartbasis Esrange in Kiruna. Mit an Bord: Vier Experimente des Instituts für Materialphysik im Weltraum des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). Verantwortlich für den Start war die "Mobile Raketenbasis" MORABA des DLR.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

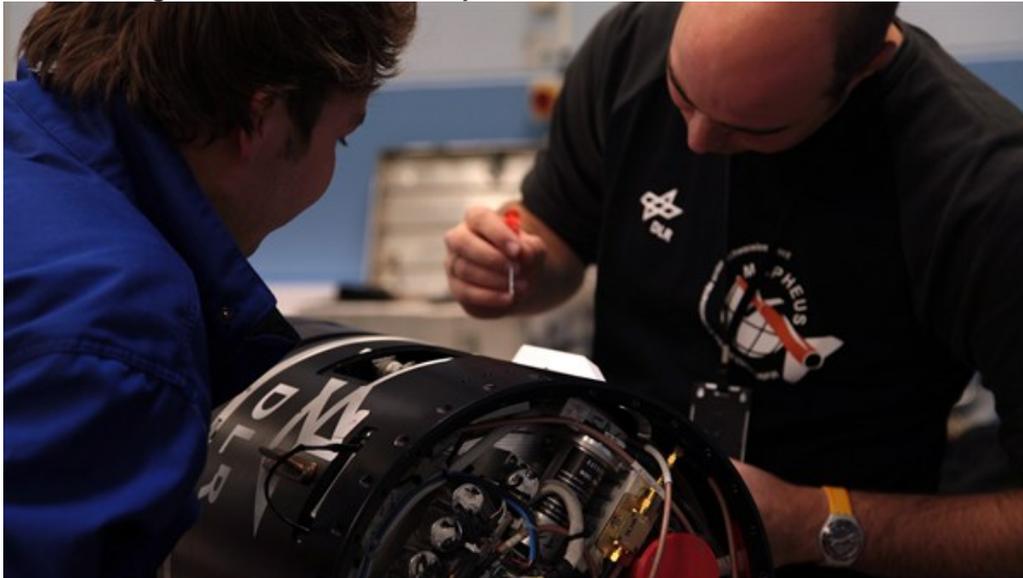
Granulat im Experiment MEGraMa-M



Das Granulat im Experiment MEGraMa-M: In der Schwerelosigkeit werden die Kügelchen dann im hell erleuchteten Probenbehälter schweben. Die runden Elektromagnete an allen vier Seiten setzen die Teilchen schlussendlich in Bewegung.

Quelle: DLR/Franz Bischof.

Vorbereitungen für den Start von Mapheus-3



Ingenieure der "Mobilen Raketenbasis" MORABA des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) bereiten den Start der Höhenforschungsrakete Mapheus-3 vor.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Forschung ohne den Einfluss der Erdgravitation



Für die Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist der Flug der Höhenforschungsrakete Mapheus-3 eine Möglichkeit, Versuche in der Schwerelosigkeit durchzuführen. Tage vor dem Start werden Rakete und Experimente für den Flug vorbereitet.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

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