



Härtetest für Raumfahrzeug Shefex

Mittwoch, 18. April 2012

DLR-Flugkörper besteht letzte mechanische Tests vor dem Start

Bis zu 2000 Schwingungen in der Sekunde auf dem Schütteltisch und zwei Umdrehungen in der Sekunde auf dem Spin-Tisch überstand der Flugkörper Shefex II (Sharp Edge Flight Experiment) im April 2012. Bei diesen Tests wurden zum letzten Mal die Bedingungen simuliert, denen das Raumfahrzeug während des Starts im Sommer 2012 ausgesetzt sein wird. Mit Shefex erforschen die Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), wie ein Raumfahrzeug nach einem Flug ins Weltall möglichst sicher und kostengünstig wieder in die Erdatmosphäre eintreten kann.

Scharfkantig, ausgerüstet mit zahlreichen Experimenten, einer Kamera und Sensoren für Druck, Temperatur und Wärmefluss sowie Antennen - so wird der Shefex-Flugkörper von der Rocket Range auf der norwegischen Insel Andoya in eine Höhe von 250 Kilometer geschossen und anschließend mit effacher Schallgeschwindigkeit wieder in die Atmosphäre eintreten. "Wir betreten mit der Mission technologisches Neuland", betont Projektleiter Hendrik Weihs vom DLR-Institut für Bauweisen- und Konstruktionsforschung. Das Raumfahrzeug muss Temperaturen von über 2000 Grad Celsius aushalten, wenn es nach seinem Flug wieder durch die Atmosphäre zur Erde zurückkehrt und in der Nähe von Spitzbergen am Fallschirm landet. Ungewöhnlich ist vor allem die Form des Flugexperiments: Während herkömmliche Flugkörper eher abgerundete Formen haben, setzt Shefex II auf Kanten und Ecken. "Die kantige Form hat den Vorteil, daß das Thermalschutzsystem deutlich billiger herzustellen ist. Die scharfe Anlaufkante verbessert zudem die aerodynamischen Eigenschaften", erläutert Projektleiter Weihs. Der Flugkörper besteht dabei aus einzelnen glatten Facetten, die einfacher und somit kostengünstiger hergestellt werden können als beispielsweise die individuell geformten Kacheln eines Space Shuttles. Mit dem Raumfahrzeug testen die Wissenschaftler während des 45-sekündigen Wiedereintritts in die Atmosphäre auch verschiedene Hitzeschutzsysteme. Beteiligt an der Shefex II-Mission sind gleich sechs DLR-Institute und Einrichtungen: das Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, das Institut für Bauweisen- und Konstruktionsforschung, das Institut für Flugsystemtechnik, das Institut für Werkstoffforschung, das Institut für Raumfahrtssysteme sowie die Mobile Raketenbasis Moraba.

Schütteln und Drehen mit Hochgeschwindigkeit

Mit den Tests im Umweltlabor von Astrium Ottobrunn stellten die Wissenschaftler sicher, dass der Flugkörper die Belastungen des Starts und des anschließenden Flugs ohne Probleme absolvieren wird. "Um sich während des Flugs zu stabilisieren, muss sich die Rakete kontinuierlich drehen", erläutert John Turner, verantwortlich für den Einsatz der Mobilien Raketenstation Moraba des DLR, die Shefex von der norwegischen Raketenstation ins Weltall befördern wird. Ähnlich wie einen Autoreifen, der ausgewuchtet wird, balancierten die Ingenieure den Flugkörper für diese Drehungen aus. Außerdem gehörte die Prüfung auf dem Schütteltisch zu den abschließenden mechanischen Tests. In den ersten Sekunden des Starts wird die Nutzlast durch die Erschütterungen auf eine harte Probe gestellt - der Schütteltisch ahmte diese Situation nach. "Nach jedem Test überprüften wir, ob alles noch präzise funktioniert."

Testprogramm für Wiedereintrittstechnologie

Bei der Shefex II-Mission greifen die Wissenschaftler auf ihre Erfahrungen mit dem Flugkörper Shefex I zurück, der am 27. Oktober 2005 von Andoya aus startete. Das Nachfolgermodell Shefex II fliegt allerdings mit doppelter Fluggeschwindigkeit, kann über Steuerelemente beim Wiedereintritt erstmals aktiv gesteuert werden und bietet eine Verdoppelung der

Experimentierzeit. Planungen für eine dritte Shefex-Mission beginnen zurzeit. Ziel der drei Missionen ist es, Erkenntnisse für eine neue Art von Wiedereintrittskörper zu sammeln, die nach einer Experimentierphase in der Schwerelosigkeit wieder unbeschadet - und somit wiederverwendbar - zur Erde zurückkehren. Als ein erstes Anwendungsbeispiel wird der REX-Free Flyer (Returnable Experiments in Space) untersucht. Dieser scharfkantige Raumgleiter könnte ab 2020 die Möglichkeit bieten, Experimente in die Schwerelosigkeit zu fliegen, dort einige Tage zu bleiben und anschließend wieder auf einem normalen Flughafen zu landen. "Damit würde sich die Lücke schließen zwischen minutenlanger Schwerelosigkeit bei den TEXUS-Flügen des DLR und der ständigen Schwerelosigkeit an Bord der Internationalen Raumstation ISS", betont Shefex-Projektleiter Weihs.

Das DLR

Das DLR ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrtagentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig.

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

Hendrik Weihs

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Inst. für Bauweisen- und Konstruktionsforschung

Tel.: +49 711 6862-625

Fax: +49 711 6862-227

hendrik.weihs@dlr.de

Shefex im Härtetest bei Astrium in Ottobrunn



Der vom DLR entwickelte scharfkantige Raumflugkörper Shefex II bei den letzten Tests im April 2012 in der Umweltkammer des Raumfahrtunternehmens Astrium in Ottobrunn.

Quelle: DLR.

SHEFEX II beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre



Die künstlerische Darstellung zeigt den Wiedereintritt von SHEFEX II in die Erdatmosphäre. An der Spitze von SHEFEX II entstehen in einer Höhe zwischen 100 und 20 Kilometern durch Geschwindigkeiten von fast drei Kilometern pro Sekunde extrem hohe Temperaturen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

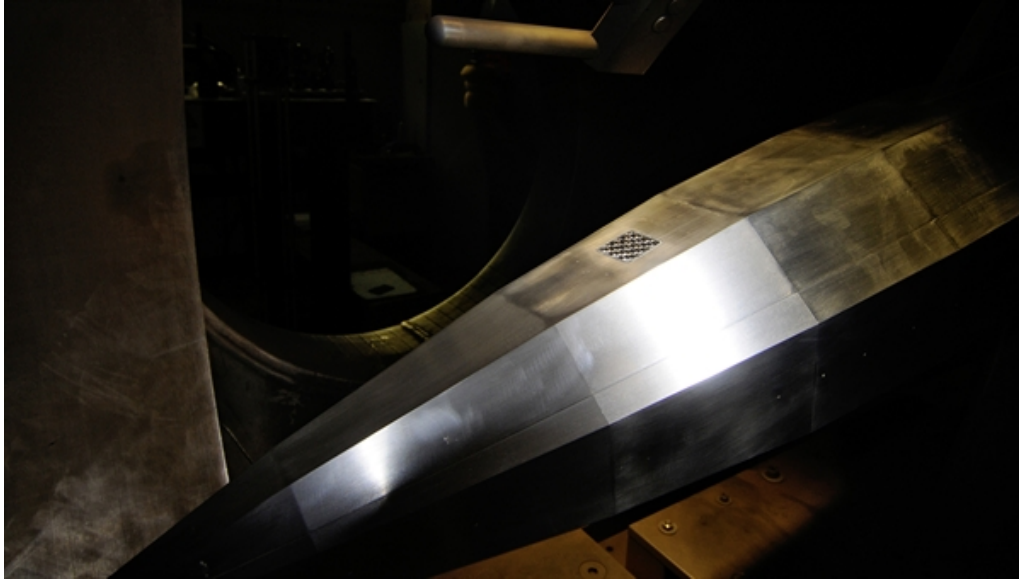
Montage der SHEFEX-II-Spitze



Dr. Hannah Böhrk und Henning Elsässer montieren die keramischen Hitzeschutzkacheln: Die beiden Wissenschaftler beschäftigen sich im DLR-Institut für Bauweisen- und Konstruktionsforschung mit der Auslegung und Integration der Nutzlastspitze sowie dem Bau des Hitzeschildes des SHEFEX-II-Körpers. An ihrem Institut wird die Faserverbundkeramik entwickelt, die hier zur Anwendung kommt. Durch die Entwicklung neuartiger Werkstoffe, die auch im Temperaturbereich über 1500 Grad Celsius hohe Festigkeit aufweisen, wird der Einsatz von scharfkantigen Fahrzeugen im Hyperschall überhaupt erst möglich.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

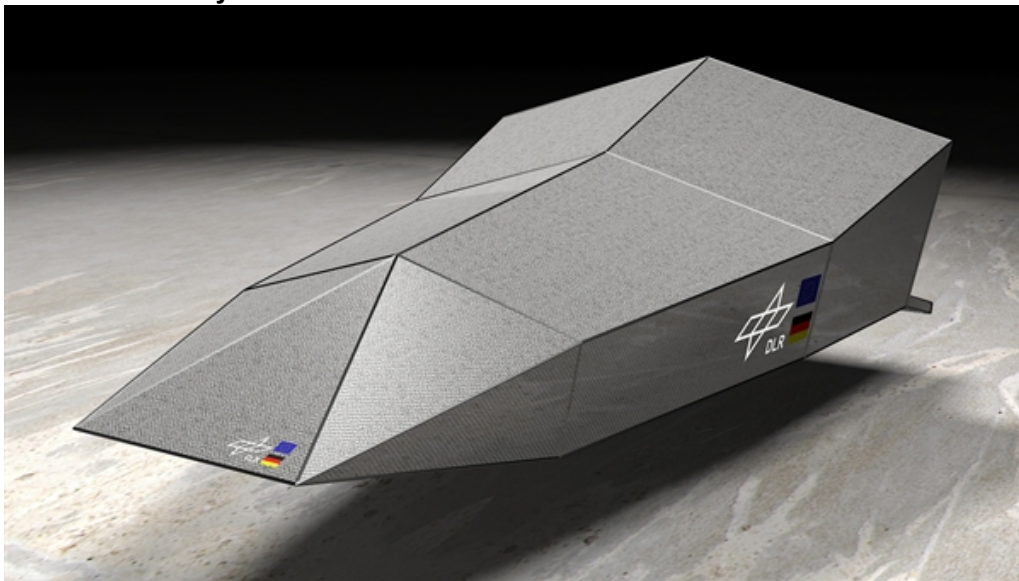
Modell des Shefex-II-Flugexperiments



Das Edelstahlmodell des scharfkantigen Raumfahrzeugs Shefex-II (Sharp Edged Flight Experiment) ist etwa 70 Zentimeter lang. Auf der Oberfläche sitzt eine poröse Hitzekachel, aus der während des Eintritts in die Erdatmosphäre Stickstoff ausströmt. Das ausströmende Gas soll sich wie ein Film über die Oberfläche des Flugexperiments legen und wie eine Pufferschicht zur heißen Umgebungsluft wirken.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Ziel: REX-Free Flyer



Ziel der SHEFEX-Entwicklung: Ein neuartiger, "REX-Free Flyer" genannter kleiner Raumgleiter, der ab 2020 für rückführbare Experimente unter Schwerelosigkeit zur Verfügung stehen soll. Die scharfkantige Form verspricht zwei wesentliche Vorteile. Zum einen könnte der Hitzeschild dadurch einfacher und sicherer werden. Außerdem resultiert die facettierte Form in verbesserten aerodynamischen Eigenschaften.

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.