



Oliver Botta, 9. Februar 2015

Factsheet

Experimentelle IXV-Mission kurz vor dem Start

Am 11. Februar 2015 betritt die Europäische Weltraumorganisation (ESA) raumfahrttechnisches Neuland: Zum ersten Mal wird ein lenkbares Raumschiff aus Europa eine Mission durchführen, bei welcher der Wiedereintritt in die Erdatmosphäre erprobt wird. Bei diesem Testflug, der mit einer Vega-Trägerrakete gestartet wird, soll die Funktion neuer Technologien und Systeme validiert und sollen gleichzeitig wertvolle Daten aus selten erforschten sehr hohen Geschwindigkeitsregimes beim Wiedereintritt und Flug durch die oberen Atmosphärenschichten gesammelt werden. Mit an Bord sind auch Systeme und Komponenten aus der Schweiz.

Was ist IXV?

Der Wiedereintritt in die Erdatmosphäre ist eine schwierig zu beherrschende Schlüsseltechnologie in der Raumfahrt. Sie ist für einige Anwendungen wie den Rücktransport von Astronauten und Ausrüstung von Weltrauminfrastrukturen (wie zum Beispiel einer Raumstation), für die Rückführung von Proben von anderen Himmelskörpern, aber auch für die Wiederverwendung von Trägerraketenstufen unabdingbar. Während heutzutage ausschliesslich Kapseln verwendet werden, welche keinerlei Manövrierbarkeit aufweisen, hatten in der Vergangenheit die USA (Space Shuttle, X-37) und Russland (Buran) manövrierbare, mit Flügeln versehene Raumschiffe entwickelt und, im Falle des Space Shuttle, über 30 Jahre lang betrieben.

In Europa wurde der Wiedereintritt erst einmal experimentell getestet (Atmospheric Reentry Demonstrator, ARD, im Jahre 1998), wobei es sich dabei um ein Kapsel-Design handelte. Mit dem IXV (Intermediate eXperimental Vehicle) wird nun erstmals ein Raumschiff mit einer neuartigen Technologie im Flug getestet.

Bei IXV handelt es sich um einen sogenannten Lifting Body, der eine spezielle Rumpfform besitzt, welche auch ohne Flügel genügend Auftrieb generiert, um das Raumschiff in den hohen Geschwindigkeitsbereichen nach dem Wiedereintritt durch die oberen und mittleren Atmosphärenschichten fliegen zu lassen. Solche Konzepte wurden von der NASA bereits in den Sechziger- und Siebzigerjahren entwickelt und Flugtests in Bodennähe unterzogen. Es handelt sich dabei um eine Kompromisslösung zwischen einer Kapsel mit limitierter Kontrollierbarkeit, aber relativ einfacher Konstruktion, und einem Raumschiff mit Flügeln, welches zwar hohe Manövrierbarkeit aufweist, aber sowohl in Entwicklung wie Flugcharakteristik ein hochkomplexes System darstellt. IXV ist das erste Lifting Body-System, welches eine voll-repräsentative Wiedereintrittsdemonstration durchführen soll. Dabei werden neue Technologien in den Bereichen Hitzeschutzmaterialien und autonome

Navigation und Flugkontrolle getestet und validiert. Zudem werden mit über 300 Sensoren an Bord Messungen des Flugverhaltens sowie der Umgebungseigenschaften durchgeführt.

Einmaliger Missionsverlauf

Der Start von IXV erfolgt am 11. Februar 2015 an Bord einer Trägerrakete des Typs Vega vom europäischen Startzentrum in Kourou, Französisch-Guayana. Nach Abtrennung der einzelnen Raketenstufen wird IXV auf einer Höhe von ca. 320 km von der Oberstufe getrennt und erreicht auf seiner Flugbahn schliesslich eine Höhe von maximal 420 km. Danach fällt das Raumschiff in Richtung Erde zurück, wobei es bei etwa 120 km Höhe auf die Atmosphäre trifft. Hier, über dem Pazifischen Ozean, beginnt die wortwörtlich „heisse“ Phase des Fluges durch die oberen, dünnen Schichten der Atmosphäre. Dabei wird der Flugkörper autonom durch den On-Bord Computer mit Hilfe von Manövierdüsen und zwei aerodynamischen Rudern am Rumpfende stabilisiert und gesteuert. Um das Raumschiff vor der grossen Hitze beim Wiedereintritt zu schützen, ist die innere Struktur mit Kacheln aus neu entwickelten Keramikmaterialien versehen. Nachdem sich die Geschwindigkeit genügend verringert hat, wird auf einer Höhe von 26 km ein grosser Fallschirm entfaltet, unter welchem das Raumschiff bis zum Aufsetzen auf dem Wasser schwebt. Ein Bergungsschiff wird IXV aufnehmen und wieder nach Europa zurückbringen. Vom Start bis zur Landung wird IXV in ca. 1 Stunde und 40 Minuten fast eine ganze Erdumrundung durchgeführt haben; allein vom Beginn des Eintritts bis zum Aufsetzen beträgt die zurückgelegte Distanz ca. 7300 km.

Diese spezielle Mission benötigt nicht nur eine exakte Vorbereitung des Starts, wie dies bei einer üblichen Satellitenmission notwendig ist, sondern darüber hinaus eine genaue Verfolgung der Flugbahn durch Bodenstationen sowie die notwendige Logistik für die Lokalisierung, Bergung und Rückführung des Raumschiffs.

Schweizer Technologie mit an Bord

Hauptauftragnehmer für die Entwicklung von IXV ist die Firma Thales Alenia Space, ein multinationaler Konzern mit Standorten in mehreren europäischen Ländern, welcher ein grosses Konsortium von 40 Firmen aus ganz Europa anführt. Die Schweizer Raumfahrtindustrie ist in mehreren Rollen an Entwicklung und Flug von IXV beteiligt. So entwickelte die Firma RUAG Space in Zürich die zentrale Grundstruktur für IXV sowie einige Sensoren und Mechanismen, darunter die Gelenke für die Steuerruder. Des Weiteren entwickelte und baute RUAG in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich eine Infrarotkamera, welche über ein ausfahrbares Periskop die beweglichen Ruder während des Wiedereintritts beobachtet und so wertvolle Daten über die Temperaturverteilung und andere physikalische Eigenschaften liefert, welche nach dem Flug mit Unterstützung der beteiligten Institutionen ausgewertet sollen.

Die Nutzlastverkleidung der Vega-Trägerrakete wird von RUAG Space geliefert. Die Firma APCO Technologies in Aigle lieferte missionsspezifisches Bodenunterstützungsmaterial für die Integration von IXV in Kourou sowie für die Bergung auf

See. Die Firma CFS Engineering unterstützt die Mission durch ihre Kompetenzen im Bereich der aerothermodynamischen Computersimulationen.

Diese Beteiligungen, ermöglicht durch die Teilnahme des Schweiz an den ESA-Programmen für die Entwicklung und Nutzung von Trägerraketen, und die damit gewonnenen Erfahrungen und Expertisen erlauben der Schweizer Industrie, sich auch in künftigen Entwicklungsaktivitäten der ESA im Bereich der Trägerraketen, aber auch in anderen Anwendungsbereichen wie der Exploration, zu positionieren.

Kontakt

Oliver Botta

Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFi, Abteilung Raumfahrt
Wissenschaftlicher Berater

Trägerraketen- und Explorationsprogramme

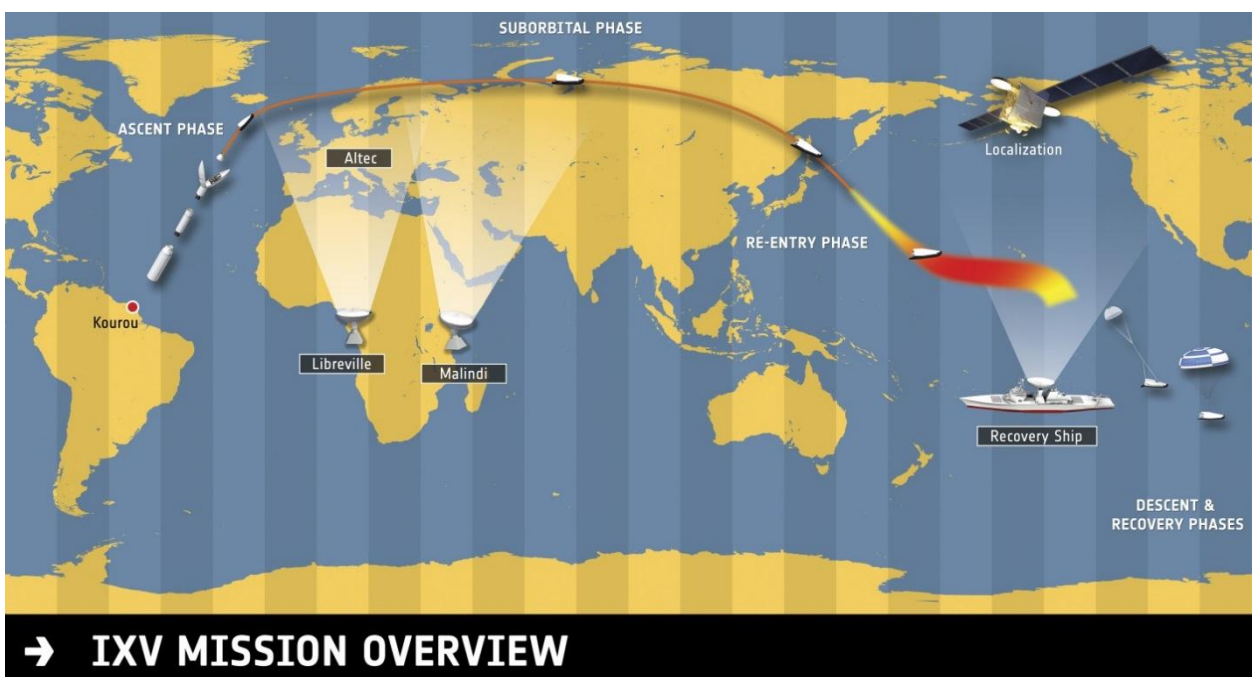
Tel. +41 58 462 99 67

Mob. +41 79 775 31 49

Fax +41 58 462 78 54

oliver.botta@sbfi.admin.ch

www.sbfi.admin.ch



Übersicht über den Verlauf der Mission von IXV (Bild: ESA).



Das Flugmodell von IXV wird im europäischen Raketenstartzentrum in Kourou, Französisch-Guyana, auf den Start vorbereitet (Bild: ESA).



Der Prototyp von IXV wird während eines vorbereitenden Tests im Juni 2014 vom Bergungsschiff an Bord geholt. Bei den orangen Ballons handelt es sich um Schwimmkörper, welche nach dem Aufsetzen aufgeblasen werden und sicherstellen, dass IXV in korrekter Lage auf dem Wasser aufschwimmt (Bild: ESA)