



SBFI, Juli 2014

Factsheet

Raumtransporter *Georges Lemaître* kurz vor dem Start

Der fünfte und letzte der erfolgreichen Serie europäischer Weltraumtransporter vom Typ ATV (*Automated Transfer Vehicle*, Automatisches Transportraumschiff) steht kurz vor seinem Start zur Internationalen Raumstation ISS. Der Satellit wurde Ende Juni am Europäischen Raketenstartzentrum in Kourou, Französisch-Guayana, auf einer Ariane 5 ES Trägerrakete installiert. ATV-5 wird am 30. Juli 2014 MESZ um 01:47 (29. Juli um 23.47 Uhr Lokalzeit) gestartet und wird einige Tage später autonom an die ISS andocken. In der Tradition seiner Vorgänger trägt ATV-5 ebenfalls den Namen eines berühmten Wissenschaftlers: des Belgiers *Georges Lemaître*, der die Big Bang-Theorie formulierte.

Die Raumtransporter ATV

Die unbemannten Raumtransporter ATV sind seit ihrer Einführung im Jahr 2008 ein zentrales Element in der Logistik der Internationalen Raumstation ISS. Sie übernehmen, gemeinsam mit anderen Satelliten der internationalen Partner, den Transport von Versorgungsgütern und Treibstoff für die ISS und deren Besatzung.

Nach dem Andocken am russischen Teil der ISS werden die Astronauten die Luken zum druckdichten integrierten Frachtraum öffnen. Dort werden Trockengüter wie Kleider, Lebensmittel, Ersatzteile sowie wissenschaftliche Experimente transportiert, welche von den Astronauten ausgeladen und an Bord der ISS verstaut werden. Am Ende der Mission wird dieser Teil des ATV zur «Müllabfuhr» verwendet, d.h. nicht mehr gebrauchte Ausrüstungsteile werden so entsorgt. ATVs bringen aber noch andere wichtige Fracht zur ISS, nämlich Flüssigkeiten und Gase. Dazu besitzt

der ATV mehrere Arten von Tanks, deren Inhalt (u.a. Treibstoff für die Manövriertriebwerke des russischen Segments, Luft, Sauerstoff und Wasser) im Laufe der Mission durch Leitungen in die Tanks der ISS gepumpt wird. Die leeren Tanks werden kurz vor Ende der Mission mit Schmutzwasser gefüllt, das so entsorgt wird.

Als weiteren Vorteil hat der ATV die Fähigkeit, die Raumstation in eine höhere Umlaufbahn zu befördern. Dadurch kann das langsame Absinken der Station durch die Reibung an der sehr dünnen Atmosphäre kompensiert werden („Reboost-Manöver“). Dazu werden die am Antriebsmodul des ATV angebrachten Raketentriebwerke zu bestimmten Zeiten gezündet. Dieselben Triebwerke können auch für Kurskorrekturmanöver verwendet werden.

Teamwork

Nach der Trennung von der Ariane 5 ES Trägerrakete wird der Flug von ATV-5 vom ATV Kontrollzentrum (ATV-CC) in Toulouse, Frankreich, überwacht und gesteuert. Das Andocken an die ISS geschieht autonom, aber überwacht vom ATV-CC in Zusammenarbeit mit den ISS-Kontrollzentren der NASA in Houston und von Roscosmos in Moskau. Sollte es im letzten Moment Anzeichen für eine Fehlfunktion geben, hat auch die Crew an Bord der ISS, darunter der deutsche ESA-Astronaut Alexander Gerst, jederzeit die Möglichkeit, das autonome Annäherungsmanöver des ATV mit einem Notfallknopf abzubrechen.

Während seines gesamten Fluges werden die Funktionen von ATV-5 vom ATV-CC kontrolliert und gesteuert. Nach dem Abkoppeln, welches für ATV-5 im Februar 2015 vorgesehen ist, verbringt der Satellit noch einige Tage alleine in der Umlaufbahn, bevor er abgebremst durch eine kurze Zündung seiner Triebwerke in die Erdatmosphäre eintauchen und verglühen wird.

Nomen est Omen

Der erste Flug eines ATV (ATV-1 *Jules Verne*) fand 2008 statt, wobei es sich hierbei noch um einen Testflug handelte. Der erfolgreiche operationelle Einsatz der ATVs begann im Februar 2011 mit ATV-2 *Johannes Kepler*, gefolgt von ATV-3 *Edoardo Amaldi* im 2012 und ATV-4 *Albert Einstein* in 2013. Von den ursprünglich neun geplanten Satelliten wurden aus Kostengründen nur fünf gebaut, womit diese kurze, aber für die europäische Raumfahrt sehr erfolgreiche Ära der ATVs mit ATV-5 *Georges Lemaître* zu Ende gehen wird. Die Erkenntnisse und Technologien, welche die ESA und die europäische Raumfahrtindustrie im Rahmen des ATV-Programms gewonnen haben, werden in zukünftige Projekte einfließen, zum Beispiel in die Entwicklung des Servicemoduls für die neue bemannte Raumkapsel *Orion* der NASA.



Der ATV-4 Albert Einstein näherte sich im Juli 2013 der ISS (Bild: NASA).

Neue Technologien und ein feuriges Ende

Total transportiert ATV-5 *Georges Lemaître* 860 kg Treibstoff für die ISS Manövriertriebwerke, 855 kg Wasser und 100 kg Gase. Dazu kommen 2622 kg Trockennutzlast und 2118 kg Treibstoff für die „Reboost-Manöver“, was zusammen eine Gesamtnutzlast von 6555 kg ergibt. Addiert man dies zur Leermasse von 12 039 kg und zum Gewicht des Adapters für die Trägerrakete ergibt sich ein Gesamtgewicht von 20 275 kg, schwerer als jeder andere jemals von der ESA gestartete Satellit.

Nebst diesen wichtigen Transportkapazitäten dient ATV-5 *Georges Lemaître* aber auch als Plattform für die Entwicklung neuer Technologien. Da ist einerseits ein neuer Infrarot-Sensor, der im Verlauf des Rendezvous des ATV mit der ISS zu Testzwecken zum Einsatz kommen soll und der einen Entwicklungsschritt in Richtung von Sensoren bedeutet, welche für Annäherungen an sogenannte nicht-kooperative Objekte (zum Beispiel ausgediente Satelliten oder sonstiger Weltraumschrott) benötigt werden. Solche Technologien könnten zukünftig zum Beispiel für Satelliten verwendet werden, welche Weltraumschrott aus Erdumlaufbahnen entsorgen sollen. Als zweite neue Technologie wird im Innern des Satelliten ein Kamerasystem installiert werden, welche den Wiedereintritt von ATV-5 in die Erdatmosphäre, ähnlich einer BlackBox eines Flugzeugs, filmen und die Daten unmittelbar übermitteln wird. Da dieser Wiedereintritt flacher als bei früheren ATVs vorgesehen ist, sollen damit wertvolle Erkenntnisse über die Eigenschaften von solch grossen

Satelliten beim Eintritt gewonnen werden. Dies ist vor allem wichtig, wenn es darum geht, die ISS einmal in die Erdatmosphäre eintreten zu lassen, wenn sie ausgedient hat. Die Infrarotkamera wurde übrigens bei der Schweizer Firma RUAG in Zürich entwickelt und gebaut.



Installation des ATV-5 *Georges Lemaître* auf der Ariane 5 ES Trägerrakete im europäischen Raketenstartzentrum in Kourou, Französisch Guyana. (Bild: ESA).

Schweizer Technologie mit an Bord

Hauptauftragnehmer für die Produktion der ATV Raumtransporter ist die Firma Airbus Defence & Space (früher Astrium GmbH) in Bremen. Die Schweizer Raumfahrtindustrie spielt in der Entwicklung und der Produktion der ATVs eine wichtige Rolle. So entwickelten die Firma RUAG Space in Zürich (früher Contraves und Oerlikon Space) die zentrale Grundstruktur sowie die Firma APCO Technologies in Aigle die Schutzplatten gegen Einschläge von Mikrometeoriten und Weltraumschrott für das Servicemodul des ATV. Die Firma Syderal in Gals baut elektronische Komponenten zur Temperaturregelung des Satelliten. Schliesslich steuert die Firma Clemessy in Basel wichtige Elektronikkomponenten bei. Diese Beteiligungen, ermöglicht

durch die Teilnahme der Schweiz an den ESA-Programmen für die Entwicklung und Nutzung der ISS, und die damit gewonnenen Erfahrungen und Expertisen erlauben der Schweizer Industrie, sich auch in zukünftigen Entwicklungsaktivitäten der ESA im Bereich der bemannten Raumfahrt zu positionieren. Des Weiteren ist es auch Schweizer Forschenden möglich, Experimente in Mikrogravität an Bord der ISS und des *Columbus*-Labors durchzuführen, wodurch nicht nur ein industrieller, sondern auch ein wissenschaftlicher Rückfluss in die Schweiz entsteht.

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