

Mit «Jules Verne» zu neuem Höhenflug

Am 8. März wird das unbemannte Frachtschiff «Jules Verne» mit einer Ariane-Rakete auf die Reise geschickt. Das nach seiner Abkopplung automatisch gesteuerte Vehikel dient der Versorgung der internationalen Raumstation ISS.

Von Men J. Schmidt

Der Start des ersten von fünf ATVs (Automated Transfer Vehicle) ist für den 8. März geplant. Es trägt den Namen Jules Verne, zur Erinnerung an den französischen Science-Fiction-Schriftsteller. Danach soll etwa alle zwölf Monate eines der über 13 Tonnen (Leermasse) schweren ATVs vom europäischen Weltraumzentrum Kourou in Französisch Guayana starten und zur ISS fliegen.

Das Raumschiff ist mit einem hoch entwickelten Navigationssystem ausgerüstet, mit dem es seine Flugbahn selbst berechnen und das Rendezvous-Manöver mit der Raumstation völlig automatisch durchführen kann. Bei erfolgreicher Kopplung wäre dies das erste vollautomatische Dockingmanöver im All, das nicht von Russland durchgeführt wurde. Der Koppungs-Mechanismus ist russischer Bauart, weil das ATV an das russische Swesda-Modul angedockt wird.

Sechs Monate an ISS angedockt

Das ATV bleibt etwa sechs Monate mit der ISS verbunden. Es steht dabei unter Druck und kann von der Besatzung der Station betreten und als Raum genutzt werden. Die Versorgungsgüter werden entnommen und das Vehikel mit bis zu 6,3 Tonnen Abfall beladen, der in der Raumstation angefallen ist. Nach dem Andocken wird das ATV mit seinen eigenen Triebwerken auch dabei helfen, die Station in eine höhere Umlaufbahn (maximal 500 Kilometer) zu heben, da sie ständig an Höhe verliert. Solche Korrekturen sind in regelmässigen Abständen nötig, denn wegen der Restatmosphäre in ihrer Erdumlaufbahn in 400 Kilometern Höhe sinkt die ISS langsam aber stetig ab. Ein kontrollierter Schub aus dem Antrieb des ATV gleicht diesen Verlust aus. Der Transporter kann die Station damit um bis zu 30 Kilometer anheben. Schliesslich wird das ATV wieder automatisch zur Erde gelenkt, wobei der Eintrittswinkel in die Erdatmosphäre so steil gewählt wird, dass das ATV in den oberen Schichten der Atmosphäre verglüht.

Das ATV wird das russische, ebenfalls unbemannte Versorgungsraumschiff «Progress» nach der Stilllegung der amerikanischen Space-Shuttle-Flotte im Jahr 2010 deutlich entlasten. Immerhin kann das ATV etwa das Dreifache der Masse transportieren und ist damit deutlich leistungsfähiger als das russische Progress Zubringerschiff.

Vielseitiges Versorgungs-Modul

Das ATV besitzt eine Länge von 9,8 Metern, an der breitesten Stelle einen Durchmesser von 4,5 Metern und eine Trockenmasse von 5,320 Kilogramm. Die Trockenmasse des Frachtbehälters liegt bei 5,150 Kilogramm. Die Gesamtmasse liegt bei 10 990 Kilogramm. Die Zuladung für Verbrauchsgüter und Atemluft liegt bei 2094 Kilogramm. Die Gesamtmasse des ATV beträgt 13 084 Kilogramm. Es besitzt eine Startmasse von 20 750 Kilogramm und kann 6500 Kilogramm an verbrauchten Materialien von der ISS wegtransportieren.

Der Start des ATV erfolgt mit zusammengefalteten Solarzellenflügeln. Die Stromversorgung wird dabei durch nicht wieder aufladbare Batterien gewährleistet. Entfaltet besitzen die Solarzellenflügel eine Spannweite von 22,3 Metern, die die Energie für die wieder aufladbaren Batterien für die Zeit, in der sich das ATV im Erdschatten befindet, erzeugen.



Diese Form von Science-Fiction ist bald Realität: Das unbemannte Frachtschiff «Jules Verne» steuert die internationale Raumstation ISS (im Hintergrund) an.

Der Flug zur ISS erfolgt automatisch. Die Hauptkomponenten des ATV sind das System für den Antrieb und zur Anhebung der Erdorbithöhe, die Avionikrüstung, das Guidance, Navigation and Control (GN&C) System, das Kommunikationssystem, das System zur Stromerzeugung und -Speicherung, das Temperaturregelungssystem sowie das russische System zur Ankopplung und zum Auftanken. Das Hauptantriebssystem besteht aus vier Triebwerksdüsen mit einer Schubkraft von jeweils 490 Newton.

Das Lagekontrollsystem nutzt 28 Triebwerksdüsen mit jeweils 220 Newton Schubkraft. Als Treibstoff kommt Monomethylhydrazin und als Oxydator Stickstofftetroxyd zum Einsatz. Die Kommunikation mit der Erde erfolgt über ein S-Band Commu-

nications System über das Tracking and Data Relay Satellite System (TDRSS). Die Kommunikation vom ATV zur ISS erfolgt ebenfalls über ein S-Band Kommunikations-System. Zur Navigation wird das Global Positioning System (GPS) genutzt. Die vier Solarzellenflügel bestehen jeweils aus vier Panelen und speichern die gewonnene Energie in wieder aufladbaren Batterien mit 40 Amperestunden.

Schlüsselrolle bei ISS-Versorgung

Bei der Versorgung der ISS spielt das ATV in den kommenden Jahren eine wichtige Rolle. Schon von Beginn der ISS-Planungen an war der Einsatz unbemannter japanischer und europäischer Raumtransporter zur Versorgung der ISS-Besatzungen fest einge-

plant. Dafür gibt es gleich mehrere handfeste Gründe: Nach den Erfahrungen der ersten Jahre des Shuttle-Betriebs war allen Beteiligten klar, dass eine hauptsächlich auf den amerikanischen Raumfähren basierende Versorgung des orbitalen Forschungslabors schlicht zu teuer werden würde. Ausserdem ist die ISS ein internationales Projekt, zu dem natürlich auch die europäische und japanische Seite ihren Betrag leisten sollen und wollen. Und nicht zuletzt bedeutet die Entwicklung eines eigenen Transport-Systems auch ein weiteres Stück Autonomie für die europäische Raumfahrt.

Nach der «Columbia»-Katastrophe, im Februar 2003, ist die Bedeutung des ATV für die zukünftige Versorgung der ISS noch angestiegen, denn der erst vor wenigen Wochen von den Spitzen der beteiligten Raumfahrtagenturen beschlossene neue ISS-Aufbauplan sieht kaum noch so genannte Logistik-Flüge der amerikanischen Raumfähren zur ISS vor. Die risikoreichen Flüge der Shuttle-Flotte sollen auf ein für den Abschluss des ISS-Aufbaus notwendiges Minimum reduziert werden; der Einsatz der Raumfähren ist zu riskant (und kostspielig), um damit Versorgungsgüter in den Erdschatten zu transportieren. Ausserdem sehen die Planungen der Nasa die Ausmerzung aller Raumfähren bis 2010 vor, so dass spätestens von diesem Zeitpunkt an die Versorgung der zukünftig sechsköpfigen ISS-Besatzungen vollständig von unbemannten Transportsystemen wie dem ATV übernommen werden muss.

Deutsches Zentrum hilft mit

Das Raumfahrtkontrollzentrum in Oberpfaffenhofen beteiligt sich mit der Bereitstellung von Bodeninfrastruktur an den geplanten ATV-Missionen. Dabei spielt das GSOC (German Space Operations Center) eine wichtige Rolle als Knotenpunkt für das europaweite Datennetzwerk. Es unterstützt die beiden Haupt-Kontrollzentren für die ATV-Missionen in Toulouse und in Moskau. Zum Verlauf der Mission:

- Die europäische Trägerrakete Ariane-5-ESV startet mit dem ATV an der Nutzlastspitze vom europäischen Weltraumbahnhof in Kourou aus.

- An der Spitze der Ariane 5 muss das ATV über drei Minuten lang grössten strukturellen Belastungen standhalten, während die Rakete in den Weltraum fliegt.

- Etwa 100 Minuten nach dem Start hat das ATV seine Solarpaneele ausgebreitet und fliegt nun automatisch gesteuert zur Internationalen Raumstation.

- Das Andockmanöver beginnt fünf Tage nach dem Start. Es wird ebenfalls vollautomatisch von einem Lasersystem (russische Entwicklung) durchgeführt.

- Das ATV ist nun eine Art Erweiterung der Station. In seinem 45 Quadratmeter grossen Innenraum können sich auch Raumfahrer aufhalten, um die Versorgungsgüter zu entladen und dort eigenen Müll zu deponieren. Das ATV kann 7,5 Tonnen Nutzlast transportieren.

Auch die Schweiz ist dabei

Gebaut wurde das ATV von der Firma EADS Astrium Space Transportation im Auftrag der ESA. Auch die Schweiz leistete wichtige Beiträge, allen voran die Oerlikon Space AG Zürich, die neben den tragenden Strukturelementen aus einer hochfesten Aluminium-Legierung auch für die Cargo-Racks und das Trennsystem zwischen ATV und Rakete verantwortlich zeichnet. Weitere kleinere und mittlere Unternehmen wie Pilatus Aircraft Ltd. (Stans) oder APCO Technologies SA (Vevey) waren für substanzielle Teile der Bodeninfrastruktur zuständig. Neben der Ruag Aerospace in Emmen und der Alu Menziken Gruppe waren rund 150 weitere Schweizer Firmen an Entwicklung und Bau des ATV beteiligt.

Mit einem Auftragsvolumen von rund 27 Millionen Franken haben auch an der ISS zahlreiche Schweizer Firmen und Hochschulen mitgearbeitet und für deren Nutzung sind bislang Aufträge in einem Umfang von rund 28 Millionen an Schweizer Firmen vergeben worden.



Computersimulation eines heiss ersehnten Ereignisses: Die Trägerrakete Ariane 5 nimmt das Raumfahrzeug Jules Verne in ihrem Frontteil mit ins All.