

Europas eigenständiger Zugang zum Weltraum – die europäischen Trägersysteme

Für Europa ist der gesicherte Zugang zum Weltraum mit einem eigenen Träger von größter strategischer Bedeutung. Nur hierdurch kann Europa ungehindert und unabhängig von anderen Weltraummächten das All in so wichtigen Bereichen wie der Erdbeobachtung, Meteorologie, Aufklärung, Kommunikation und Navigation nutzen. Erst durch den unabhängigen Zugang zum Weltraum ist es Europa möglich, in diesen Zukunftstechnologien eine Vorreiterrolle zu spielen. Es ist daher eine staatliche europäische Kernaufgabe, diesen Zugang zu ermöglichen und nachhaltig zu wahren.

Erfolgreiche Geschichte – Ariane-Trägersysteme seit über 25 Jahren

Bereits mit der Konzeption der Ariane-Familie in den 1970er Jahren gab es Überlegungen, verschiedene Versionen der Trägerrakete für unterschiedliche Gewichtsklassen zu entwickeln; von der Ariane 1 über 2 und 3 hin zur Ariane 4 bis zur Ariane 5. Die Geschichte der Ariane 5 beginnt auf der Ministerratskonferenz der ESA 1985 in Rom. Damals fiel die politische Entscheidung, das Projekt Ariane 5 in Angriff zu nehmen.

Beflügelt durch die zuverlässige Arbeit der im operationellen Betrieb befindlichen Ariane-Versionen 1 bis 3, beschlossen die ESA-Mitgliedstaaten nach zwei Jahren der Vorbereitung im November 1987 das Entwicklungsprogramm für den neuen europäischen Träger. Der erste erfolgreiche Flug der Ariane 4 am 15. Juni 1988 bestärkte die Europäer in ihrem Vorgehen, das auch Fehlschläge nicht beeinflussen konnten. Getragen wurde die Entscheidung vom Willen Europas, einen eigenen Zugang zum Weltraum zu besitzen. Hinzu kamen technologische und wirtschaftliche Effekte, die sich in den am Programm beteiligten europäischen Ländern positiv auswirkten.

Ab 1990 wurden die für die Ariane 5 notwendigen Tests durchgeführt, so auch die ersten Brenntests des Vulcaintriebwerks. Dazu gehörten statisch-dynamische Tests der Raketenstruktur und die Brennversuche für die einzelnen Raketenstufen. Einen maßgeblichen Anteil hieran hatten die Ingenieure und Wissenschaftler des DLR-Testzentrums in Lampoldshausen. Dort wurden ab 1990 Versuche für Vulcain und ab 1992 der erste Vakuum-Brenntest des EPS-Oberstufentriebwerks Aestus durchgeführt.

Bereits vor dem ersten geplanten Flug der Ariane 5 wurde die Entscheidung zur Entwicklung der Ariane 5 Evolution gefällt, einem Träger der eine Nutzlast von 7,4 bis zu 10 Tonnen in einen geostationären Transferorbit bringen kann. Der erste Produktionsauftrag für 14 Trägerraketen vom Typ Ariane 5 wurde durch die Betreiberfirma Arianespace im Juni 1995 in Auftrag gegeben.

Einen Rückschlag musste das Programm am 4. Juni 1996 gleich beim Erstflug verkraften. Während des Aufstiegs der Ariane 5 versagte das Steuerungssystem, und die Rakete stürzte mit ihrer Nutzlast, den vier Cluster-Satelliten, ab. Nach der Untersuchung der Ursachen erfolgte am 30. Oktober 1997 der erfolgreiche zweite Testflug des neuen europäischen Trägers. Nach dem knapp ein Jahr später durchgeführten dritten Testflug am 21. Oktober

1998 konnte die Ariane 5 in den operationellen Betrieb übergehen. Dieser begann am 10. Dezember 1999 mit dem ersten kommerziellen Flug Nr. 119/AR 504, mit dem das europäische XMM-Röntgenteleskop in einen elliptischen Orbit um die Erde gebracht wurde. Bereits im Juli 1999 konnte Arianespace ein zweites Produktionslos von weiteren 20 Ariane 5-Raketen bei der europäischen Raumfahrtindustrie beauftragen.

Bis zum 11. Dezember 2002 erfolgten weitere neun Flüge. Der an diesem Tag erfolgte Erstflug der Version ECA wurde der zweite schwere Rückschlag im Ariane 5-Programm. Nach Problemen der Expansionsdüse des neuen Vulcain-2-Triebwerks stürzte die Rakete vor Französisch-Guayana in den Atlantischen Ozean. Das führte dazu, dass bis auf weiteres nur die erprobte Variante Ariane 5 G des europäischen Schwerlastträgers starten konnte. In den Jahren 2003 und 2004 folgten weitere sechs erfolgreiche Ariane 5-Starts.

Ariane 5 – Europas Schwerlastrakete

Am 12. Februar 2005 startete schließlich die neue europäische Schwerlastrakete Ariane 5 ECA vom Weltraumbahnhof Kourou in Französisch-Guyana zum ersten Mal erfolgreich in den Weltraum. Der zweite Qualifikationsflug folgte am 17. November. Die Ariane 5 ECA ist die technisch anspruchsvollste und leistungsfähigste Rakete, die jemals im Auftrag der Europäischen Weltraumorganisation ESA gebaut wurde. Sie kann zwei Satelliten mit einer Gesamtmasse von nahezu zehn Tonnen gleichzeitig in den geostationären Transfer-Orbit befördern.

Bei diesen beiden Flügen kam erstmals die neu entwickelte Oberstufe ESC-A zum Einsatz. Im Vergleich zu der bisher eingesetzten Oberstufe EPS auf der Ariane 5 G verwendet die ESC-A so genannte kryogene Treibstoffe (flüssiger Wasserstoff und flüssiger Sauerstoff), die eine deutliche Erhöhung des Schubs erlauben. Zusammen mit der Erhöhung der Treibstoffmasse auf 14,4 Tonnen wird die Nutzlastkapazität für den Einschuss in einen geostationären Transfer-Orbit mit Scheitelpunkt in 36.000 Kilometer Höhe um rund drei Tonnen gesteigert. Europas neue Rakete ist in der größten Ausführung bis zu 57 Meter hoch, hat eine Breite von 12,2 Metern und ein Gewicht von 780 Tonnen.

Ab 2007 soll die ARIANE 5 ES einsatzbereit sein und das europäische Versorgungsraumschiff ATV (Automated Transfer Vehicle) zur Internationalen Raumstation ISS starten. Die maximale Nutzlastmasse zur ISS in 450 Kilometern Höhe beträgt 20 Tonnen.

Um die langfristige Sicherheit des Systems zu gewährleisten, werden die Daten aller Ariane-Flüge sorgfältig ausgewertet, um Hinweise auch kleinster Abweichungen von Bauteilen zu entdecken, die dann behoben werden müssen. Zudem werden diverse Optimierungen vorgenommen, um die Flugleistungen zu verbessern. Außerdem kommt es im Laufe der Zeit dazu, dass manche Bauteile überhaupt nicht mehr oder nur in veränderter Bauart geliefert werden können, so dass nach geeignetem Ersatz gesucht werden muss. Diese laufenden Aktivitäten werden aus so genannten Begleitprogrammen finanziert.

Ariane 5 wird von der Firma Arianespace international vermarktet. In den Jahren 2003 und 2004 konnten mit Ariane 5 rund 25 Prozent der weltweit erzielten Einnahmen aus dem kommerziellen Satellitentransport erwirtschaftet werden. Mit 40 Startverträgen im Auftragsbuch liegt die Betreiberfirma Arianespace weltweit auf dem ersten Platz. Durch den harten Konkurrenzkampf speziell mit Anbietern aus Russland sanken allerdings die Weltmarktpreise in den letzten Jahren. Somit ist Europa gezwungen, mit einem zusätzlichen Programm Ariane 5 wettbewerbsfähig zu halten. Zukünftig werden möglicherweise China, Indien und andere Staaten als Mitbewerber stärker noch als bisher in den Markt drängen.

Die deutschen Kernkompetenzen bei den Trägern liegen in Entwicklung und Test von Triebwerken und Oberstufen sowie in der Entwicklung und Fertigung von Strukturen, etwa Tanks und Gehäusen. Deutschland ist am Ariane-Entwicklungsprogramm mit 22 Prozent beteiligt und zweitstärkster Partner nach Frankreich.

Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie ist an jedem Ariane 5-Start mit rund 18 Prozent Auftragsvolumen beteiligt. Dieses Raumfahrtprogramm sichert in Deutschland rund 1.000 Arbeitsplätze in etwa 170 Unternehmen.

(weitere Informationen unter: http://www.dlr.de/dlr/News/hi_120205_ariane5_eca.htm)

Trägersysteme mit europäischer Beteiligung

Neben der Ariane 5 sollen in der nahen Zukunft zwei weitere Träger von Kourou aus Satelliten ins All bringen: die kleine europäische Trägerrakete Vega und die russische Trägerrakete Sojus.

Russisches Arbeitstier Sojus startet von europäischem Weltraumbahnhof Kourou

Das russische Trägersystem Sojus ist eines der ältesten und am häufigsten eingesetzten Raumtransportsysteme der Welt. Sojus ist schon seit der zweiten Hälfte der 1950er Jahre im Einsatz und es sind mittlerweile fast 1.700 Raketen mit einer beeindruckend hohen Erfolgsrate gestartet worden. Bei den Trägern der Sojus-Familie handelt es sich um ein Raumtransportsystem mittlerer Nutzlastkapazität, das als Ergänzung der Ariane 5 hervorragend geeignet ist.

Sojus ist bereits seit Mitte der 1990er Jahre im Rahmen eines russisch-europäischen Joint Venture, "Starsem", für westliche Kunden verfügbar. Starsem ist eine Partnergesellschaft mit 50 Prozent europäischer und 50 Prozent russischer Beteiligung, die sich um die Finanzierung, das Marketing, die Weiterentwicklung und den kommerziellen Einsatz der Trägerrakete kümmert. Bisher werden allerdings nur Starts vom Weltraumbahnhof Baikonur in Kasachstan angeboten. Dies bringt einige Einschränkungen, sowohl technischer als auch politischer Art bei der Vermarktung mit sich. Letztlich ist insbesondere die geografische Lage

von Kourou in Äquatornähe für Starts in den Geostationären Orbit interessant. Eine Startmöglichkeit in Kourou wird Sojus in die Lage versetzen, in der Sojus/ST Konfiguration mit der Fregat Oberstufe knapp drei Tonnen Nutzlast in den geostationären Transferorbit einzuschießen.

Im Juni 2002 verständigten sich die ESA Mitgliedstaaten in einer Resolution zur verstärkten Zusammenarbeit mit Russland im Bereich Trägersysteme. Ein Element dieser Vereinbarung ist die Öffnung der europäischen Startanlagen in Kourou für russische "Sojus/ST" Trägerraketen und eine Vermarktung dieses Systems durch Arianespace. Auf der ESA-Ministerratskonferenz am 27. Mai 2003 in Paris wurde das Programm "Sojus in Kourou" durch die europäischen Forschungsminister beschlossen und am 4. Februar 2004 formal gezeichnet. Deutschland beteiligt sich neben Frankreich, Italien, Spanien, Belgien, Österreich und der Schweiz an dem Programm.

Ab 2008 soll Sojus von Französisch-Guayana aus starten. Derzeit werden in Kourou die entsprechenden Startanlagen aufgebaut. Alle notwendigen Verträge mit der russischen Regierung und dem Hersteller der Sojus, RSC Energia, sind geschlossen.

(weitere Informationen unter:

http://www.esa.int/SPECIALS/Launchers_Access_to_Space/SEMQ5P57ESD_0.html)

Ein neuer kleiner Träger – Vega

Vega ist eine Entwicklung mehrerer ESA-Staaten, allerdings ohne Beteiligung Deutschlands. Vega soll ab 2008 Satelliten mit einer Masse von 300 bis 2.500 Kilogramm auf polare Orbits zwischen 300 und 1.500 Kilometern Höhe bringen. Sie beruht zu einem großen Teil auf Technologien aus dem Programm der Ariane 5, insbesondere auf der Feststoff-Antriebstechnologie.

(weitere Informationen unter:

http://www.esa.int/SPECIALS/Launchers_Access_to_Space/ASEKMU0TCNC_0.html)

Trägersysteme der Zukunft

Zur Vorbereitung zukünftiger Entwicklungen von Trägersystemen wurde im Rahmen der ESA 2004 das „Future Launch Preparatory Programme“ (FLPP) begonnen. Im Rahmen von FLPP sollen Antworten auf die entscheidenden Fragen gefunden werden:

- Wie kann der Zugang zum Weltraum langfristig gesichert werden?
- Wie können zuverlässigere und kostengünstigere Systeme entwickelt werden?
- Welche Technologien sind erforderlich, um diese Ziele zu erreichen?

Die untersuchten Konzepte berücksichtigen Trägersysteme, die nicht, teilweise oder vollständig wieder verwendbar sein können.

Bei der Kalkulation der Kosten eines neuen Trägersystems sind nicht nur die Entwicklungs- und Herstellungskosten von großer Bedeutung, sondern auch die Betriebskosten. Es müssen also die gesamten Kosten, die so genannten Lebenszykluskosten, des Programms bis zur Außerdienststellung betrachtet werden. Gerade der Einfluss der Betriebskosten wurde beim US Space Shuttle Programm zu Beginn der 1970er Jahre massiv unterschätzt. Durch erhöhten Aufwand bei Wartung und Reparatur stiegen die Gesamtkosten enorm an, so dass das Space Shuttle – ganz unabhängig von technischen Problemen – permanent einen erheblichen Teil der Finanzressourcen der NASA in Anspruch nimmt. Europa hat aus diesem Fehler gelernt und widmet den Lebenszykluskosten ganz besondere Aufmerksamkeit.

Neben der Vorbereitung zukünftiger Trägerentwicklungen dient das FLPP-Programm auch dem Kompetenzerhalt in der europäischen Industrie, der eine unabdingbare Grundlage für den sicheren Betrieb der aktuellen Trägergeneration Ariane 5 darstellt.

(weitere Informationen unter: <http://www.dlr.de/rd/fachprog/transport/flpp>)

Ansprechpartner:

Dr. Niklas Reinke
DLR Press- und Öffentlichkeitsarbeit
Tel: 0228 / 447 394
Fax: 0228 / 447 386
Mobil: 0174 / 1955 114
E-mail: Niklas.Reinke@dlr.de

Dr. Claus Lippert
DLR Raumfahrt-Agentur, Leiter Trägersysteme
Tel: 0228 / 447 535
Fax: 0228 / 447 706
E-mail: Claus.Lippert@dlr.de