

News Archiv 2005

Ariane 5 - Europas Trägerrakete für das 21. Jahrhundert

12. Februar 2005

Für heute, 12. Februar 2005, ist der Start der neuen europäischen Trägerrakete Ariane 5 ECA auf dem Europäischen Weltraumbahnhof Kourou geplant. Das Startfenster öffnet sich um 20:49 Uhr MEZ.

Geschichtliches

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



Ariane 5 ECA auf der Startrampe in Kourou

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 ihrer Vorgehensweise, die auch Fehlschläge nicht beeinflussen konnten. Getragen wurde die Entscheidung vom Willen Europas, einen eigenen Zugang zum Weltraum zu besitzen, um damit Europas Unabhängigkeit zu gewährleisten. 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 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.

Der Betreiber der Ariane 5, die Firma Arianespace, konnte in den letzten Jahren mehrere Startverträge abschließen, mit Aufträgen für den Transport von Kommunikationssatelliten sowie dem europäischen Versorgungsraumschiff ATV für die Internationale Raumstation ISS. Zur Zeit stehen insgesamt 35 Flüge im Startbuch von Arianespace. Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie ist an jedem Ariane 5-Start mit rund 18 Prozent Auftragsvolumen beteiligt. Dieses Raumfahrtprogramm sichert in Deutschland rund 1000 Arbeitsplätze in ca. 170 Unternehmen.

Technisches

Die Geschichte der Ariane 5 ist auch ein Beispiel für die ständige technische Erweiterung und Verbesserung eines Raumtransportsystems. Heute gibt es die Möglichkeit, verschiedene Versionen der Ariane 5 in den Erdorbit zu starten.

Als Basisversion wurde die Ariane 5 G im Zeitraum von 1986 bis 1996 entwickelt. Diese Variante ist in der Lage, rund 6 Tonnen Nutzlast im Doppelstart in einen geostationären Transferorbit (GTO), rund 18 Tonnen in einen niedrigen Erdorbit (LEO) oder rund 10 Tonnen in einen sonnensynchronen Orbit (SSO) zu transportieren. Ihr Startschub beträgt knapp 12000kN. Die Hauptantriebsstufe EPC ist mit dem Triebwerk Vulcain 1 ausgestattet. Dieses Triebwerk erreicht im Vakuum einen Schub von 1140 kN.



Ariane 5 ECA auf der Startrampe in Kourou

Die Weiterentwicklung der 5 G führte zur Ariane 5 G+, deren Oberstufe vielseitiger einsetzbar ist und mehr Treibstoff an Bord hat. Die Struktur der Vehicle Equipment Bay (VEB) wurde von Aluminium auf eine Kohlefaserstruktur umgestellt. Bei dieser Version erhöhte sich die Nutzlastkapazität für den Transport in den GTO auf 6,28 Tonnen im Doppelstart.

Als Produkt des 1995 beschlossenen Evolution Programms folgte die Ariane 5 E Unterstufenkomposit, bei deren Zentralstufe die Treibstoffmasse von 158 auf 173 Tonnen erhöht wurde. Als Antrieb der Hauptstufe kam das neue Vulcain 2 - Triebwerk zum Einsatz, dessen Startschub auf 1350 kN erhöht

worden ist. Ebenso erhöhte sich die Treibstoffmasse in jedem Booster (EAP) von 238 auf 241 Tonnen. In der Konfiguration Ariane 5 ES mit der EPS-Oberstufe soll das etwa 20 Tonnen schwere ATV zur ISS gestartet werden.

Mit der Ariane 5 ECA kommt die neu entwickelte Oberstufe ESC-A mit kryogenen Treibstoffen (flüssiger Wasserstoff LH2 und flüssiger Sauerstoff LOX) zum Einsatz. Die dadurch erreichte Erhöhung des Vakuumschubs und die Erhöhung der Treibstoffmasse haben auch die Erhöhung der Nutzlastkapazität auf über 9 Tonnen im Doppelstart zur Folge.

Für die geplante Ariane 5 ECB soll eine neue Oberstufe und ein neues Oberstufentriebwerk "VINCI" entwickelt werden, womit die Nutzlastkapazität auf über 11 Tonnen im Doppelstart erreichbar sein wird. Das Entwicklungsprogramm für die Ariane 5 ECB war aufgrund des Fehlstarts 2002 zu Gunsten der Re-Qualifikation der Ariane 5 ECA gestoppt worden. Wann, bzw. ob es wieder aufgenommen wird, ist momentan noch nicht entschieden.

Für die Ariane 5 stehen drei verschiedene Nutzlastverkleidungen (Fairings) zur Verfügung. Alle haben einen nutzbaren, inneren Durchmesser von 4,57 Metern und eine Höhe zwischen 12,7 Metern bis 17 Metern.

Die Systeme Speltra und Sylda 5 sind Konstruktionen zur Aufnahme und zum Aussetzen der Nutzlasten bei Doppelstarts. So wird die untere Nutzlast vom System eingehüllt, während die obere Nutzlast auf dem System sitzt. Beide unterscheiden sich nur durch ihre Abmessungen und werden abhängig von der Größe der jeweiligen Nutzlasten eingesetzt. Dabei bestehen die Leichtbausysteme Speltra und Sylda 5 aus Karbonfasern und mit Honigwaben versteiften Sandwichblechen. Das Speltra ist aufgrund seines relativ hohen Eigengewichts heute nicht mehr im Einsatz.

In der Umlaufbahn positioniert werden die Nutzlasten durch die Oberstufen EPS oder ESC-A. EPS: 3,36 Meter hoch und 10,9 Tonnen schwer; Antrieb erfolgt durch das Aestus-Triebwerk, Brenndauer ca. 1000 Sekunden, Schub 28 kN.

ESC-A: 4,71 Meter hoch und 19 Tonnen schwer; der Antrieb erfolgt durch das Triebwerk HM-7B; Brenndauer 970 Sekunden, Schub 65 kN.

Das "Gehirn" der Ariane 5 ist die VEB - Vehicle Equipment Bay. Diese 1,13 Meter hohe zylindrische Struktur mit einem Gewicht von 940 Kilogramm nimmt die gesamte Elektronik zur Steuerung und Überwachung des Fluges der Rakete auf. Hauptelemente sind die beiden Bordcomputer, Haupt- und Backup-Rechner. Alle Systeme in der VEB sind dupliziert. Ebenso werden durch die VEB alle Flugdaten in Echtzeit an die Bodenkotrollstationen übertragen.

Der Hauptantrieb der Ariane 5 erfolgt durch die Hauptstufe EPC. Diese kann in der "Evolution"-Konfiguration 173 Tonnen Treibstoff aufnehmen. Am unteren Ende der 31 Meter langen EPC befindet sich das Vulcain-2-Haupttriebwerk. Bei einer Brenndauer von 540 Sekunden wird ein Schub von 1350 kN erzeugt.

In den beiden außen am Haupttriebwerk angebrachten Boostern befinden sich 241 Tonnen Treibstoff, die bei ca. 130 Sekunden Brenndauer maximal 7080 kN Schub erzeugen.

Technische Daten Ariane 5 ECA	
Abmessungen total:	
Höhe:	50 bis 57 Meter
Max. Durchmesser:	12,2 Meter
Max. Startgewicht:	780 Tonnen
Fairing:	Höhe: 12,7 bis 17 Meter
	Masse: 2 bis 2,9 Tonnen
Sylda 5:	Höhe: 4,9 bis 6,4 Meter
	Masse: 425 bis 500 Kilogramm
VEB:	Höhe: 1,56 Meter
	Durchmesser: 5,4 Meter
	Masse: 1,5 Tonnen
ESC-A:	Höhe: 4,7 Meter
	Durchmesser: 5,4 Meter
	Trockenmasse: 3,3 Tonnen
	Treibstoff: 12 Tonnen LOX; 2,6 Tonnen LH2
EAP:	Schub: 65 kN
	Höhe: 31,9 Meter
	Durchmesser: 3 Meter

	Trockenmasse: 38,4 Tonnen
	Treibstoff: 241 Tonnen
	Schub: 5060 kN im Schnitt
EPC:	Höhe: 30,5 Meter
	Durchmesser: 5,4 Meter
	Trockenmasse: 14 Tonnen
	Treibstoff: 148,77 Tonnen LOX; 25,67 Tonnen LH2
	Schub: 1350 kN

Kontakt

Andreas Schütz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Geschäftsführung Berlin-Adlershof, Kommunikation

Tel: +49 30 67055-130

Fax: +49 30 67055-120

E-Mail: Andreas.Schuetz@dlr.de

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.