

Klaus-Dietrich Berge

## Geschichte der westeuropäischen Trägerraketen bis zur Gegenwart

Der Aufbau und die Entwicklung einer europäischen Trägerrakete war ein mühseliges Unterfangen, denn es galt, in einem neuen Europa mindestens acht Staaten unter einen Hut zu bringen.

Alles fing 1960 an. Der Sputnik hatte bereits seinen Sendebetrieb eingestellt und es wurde immer deutlicher, dass zukünftige Telekommunikations-Satelliten die Zukunft der globalen Kommunikation sein werden. Die Initiative ging von Großbritannien aus, die eine aus der US-Atlas entwickelte Großrakete Bluestreak besaß. Frankreich war schnell mit der zweiten Stufe dabei und Westdeutschland sollte die dritte Stufe bauen. Am 28. Juni 1961 gaben auch die Deutschen ihre Zusage und so wurde am 29. März 1962 die ELDO in Paris gegründet. Diese erste Rakete erhielt den Namen Europa I und wurde von Woomera in Australien gestartet. Es war nicht der ideale Startplatz, denn es waren nur polare Orbits möglich.



Abb. 1

Ich will es vorwegnehmen: Alle drei Entwicklungsstufen von der Europa I zur Europa III scheiterten und man hatte 1.7 Milliarden DM ausgegeben. Die Deutschen haben mit der dritten Stufe wohl am meisten profitiert, da die alten Hasen aus Frankreich, den USA und England zum Teil zurückkamen. Mit den jungen Ingenieuren gerade von den Universitäten war dies eine gute Mischung, wobei bis 1962 weder Raketen noch Flugzeuge oder militärisches Gerät entwickelt werden durfte. Frankreich hat-

te dabei bereits eigene Raketen entwickelt, wie die Diamant und die Coralie. Ich erwähne dies, weil Frankreich dann mit diesem Potential den Neuanfang für die Ariane-Raketen startete. Im Mai 1973 wurde schließlich die ELDO aufgelöst.

Parallel zur ELDO hatte sich jedoch die ESRO (European Science Research Organisation) entwickelt, die wissenschaftliche Satelliten entwickelte und mit amerikanischen Raketen erfolgreich startete. 1975 wurden dann beide Organisationen zur Esa (European Space Agency) vereint. Damit wurde eine professionelle Organisation geschaffen, die mit eigenen Fachleuten ihre Projekte managte und überwachte. Die französische Raumfahrtagentur CNES erhielt dann auch den Auftrag, die Ariane zu entwickeln. Ich selbst durfte einen dieser Wissenschaftssatelliten der ESRO innerhalb der Industrie bei der ERNO in Bremen leiten und dies auch mit 28 Jahren. Nur Satellitenbau konnte man zu dieser Zeit in Deutschland noch nicht studieren.

Der große Durchbruch für die Ariane-Raketenentwicklung kam dadurch zustande, dass Frankreich und Deutschland einen technologisch hochwertigen Kommunikationssatelliten mit Namen Symphonie entwickelt hatten. Aber sie hatten keine eigene Rakete zum Start. So gingen sie in die USA. Die amerikanische Regierung stellte allerdings eine entscheidende Bedingung: Dieser Satellit darf nicht für kommerzielle Zwecke benutzt werden. Sie machten später noch einen weiteren großen Fehler. Damit war die europäische Raketenunabhängigkeit beschlossene Sache. Kein europäischer Politiker ist je davon abgewichen. Es war abzusehen, dass die Raketen und Satelliten Technologien im Kampf um globale Märkte mit Billionen von Dollar werden würden.

Am 24. Dezember 1979 startete schließlich die Ariane 1 von ihrem neuen Startplatz in Kourou/Französisch Guayana nahe des Äquators in Südamerika erfolgreich. Die Konstruktion der Ariane war ein Glücksfall, denn sie konnte durch entsprechende Anpassungen immer größere Nutzlasten in eine geostationäre Einschussbahn bringen. Dieses Baukastensystem ist auf der anliegenden Seite dargestellt.

Eine geostationäre Einschussbahn ist eine Ellipse, an deren höchstem Punkt in 36 000 km ein Raketenmotor im Satelliten zünden musste, um daraus eine Kreisbahn zu ermöglichen.

1980 wurde dann die Arianespace als Betreibergesellschaft der Ariane gegründet. Diese vermarktet die Raketen, bestellt und betreibt sie und ist auch für den Start verantwortlich. Sie ist im Besitz der produzierenden Firmen und steht bis heute traditionsgemäß unter französischer Führung.

Die Ariane 1 konnte nur Nutzlasten von 1800 kg tragen und, da die Satellitenmassen stetig anstiegen, bestand ein Zwang zur Verbesserung der Rakete. Die ging technisch bis zur Ariane 4. Die heutige Ariane 5 musste also ein anderes Design haben, auch weil die Europäer damit Menschen transportieren wollten. Dies wurde jedoch aufgegeben.



Abb 2: Ariane 1 bis 4

Ein wesentliches Charakteristikum aller Ariane-Raketen ist die Doppelstartfähigkeit von Satelliten. Damit kostete ein Satellit nur die Hälfte der jeweiligen Startkosten. Damit konnte den USA und der UdSSR kostenmäßig Konkurrenz geboten werden. Heute ist die Ariane 5 die sicherste Rakete der Welt.

In den achtziger Jahren machten die USA einen weiteren Fehler, von dem Europa sehr stark profitierte: Sie verboten alle Satellitenstarts in den USA mit Raketen, da der Shuttle ausgelastet werden musste. Dies bedeutete eine Hinwendung des Satellitenmarktes nach Europa, da der Shuttle zu teuer war und nicht so oft fliegen konnte. Damit wurde die amerikanische Trägerkonkurr-

enz ausgeschaltet. Für die europäischen Mitgliedsstaaten wurde in diesen Jahren daraus ebenfalls ein Geschäft, da das Fünffache der ausgegebenen Kosten wieder an die Industrien der beteiligten Länder zurückflossen.

|  | <b>Soyuz</b>            | <b>Proton</b>            | <b>H-II</b>              | <b>Ariane</b>            | <b>Shuttle</b>  |
|--|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
|  | Roscosmos               |                          | JAXA                     | ESA                      | NASA  |
|  | Russia                  |                          | Japan                    | Europe                   | United States   |
|  | RUSSIA                  |                          | JAPAN                    | EUROPE                   | U.S.  |
|  | Soyuz SL-4              | Proton SL-12             | H-II                     | Ariane 5                 | Space Shuttle   |
| <b>First Launch</b>                        | 1957                    | 1965                     | 1996                     | 1996                     | 1981  |
| <b>Launch site(s)</b>                      | Baikonur Cosmodrome     | Baikonur Cosmodrome      | Tanegashima Space Center | Guiana Space Center      | Kennedy Space Center  |
| <b>Launch performance payload capacity</b> | 7,150 kg (15,750Ib)     | 20,000 kg (44,000Ib)     | 16,500 kg (36,400Ib)     | 18,000 kg (39,700Ib)     | 18,600 kg (41,000Ib)<br>105,000 kg (230,000 Ib)                       |
|  |                         |                          |                          |                          | orbiter only  |
| <b>Return performance payload capacity</b> | N/A                     | N/A                      | N/A                      | N/A                      | 18,600 kg (41,000Ib)<br>105,000 kg (230,000 Ib)<br>orbiter only       |
| <b>Number of stages</b>                    | 2+4 strap-ons           | 4+6 strap-ons            | 2+2 strap-ons            | 2+2 strap-ons            | 1.5+2 strap-ons   |
| <b>Length</b>                              | 49.5 m (162 ft)         | 57 m (187 ft)            | 49.5 m (162 ft)          | 53 m (173ft)             | 51 m (167 ft)<br>56.14m (182 ft)<br>37.24 m (122.17 ft), orbiter only |
| <b>Mass</b>                                | 310,000 kg (683,400Ib)  | 690,000 kg (1,521,200Ib) | 570,000 kg (1,256,600Ib) | 746,000 kg (1,644,600Ib) | 2,040.000 kg (4,497,400Ib)  |
| <b>Launch thrust</b>                       | 6,000 kN (1.348,800Ibf) | 9,000 kN (2,023,200Ibf)  | 5.600 kN (1,258,900 Ibf) | 11,400 Kn (2,562,820Ibf) | 34,677 kN (7,795,700Ibf)  |
| <b>Payload</b>                             | Soyuz                   | Service Module           | H-II                     | Ariane Automated         | Shuttle Orbiter   |

| Examples  | Progress Pirs | Functional Cargo Block (FGB)<br>Research Module (RM)<br>Multipurpose Lab Module (MLM) | Transfer Vehicle (HTV) | Transfer Vehicle (ATV) | Nodes. U.S, Lab Columbus, JEM, Truss elements |
|---|---------------|---|------------------------|------------------------|---|
| Airlock, SSRMS ((hier hab ich keine Ahnung, wo das hin sollte)) |               |   |                        |                        |   |

The largest U.S. and Russian launch vehicles are used to place elements of the ISS, crew, and cargo in orbit. Eventually, Japanese and European launch vehicles will support cargo delivery. Currently, only the U.S. Space Shuttle provides the capability to return significant payloads.

Tab. 1: International Space Station Transportation/Logistics LAUNCH VEHICLES



Bild 3. Startaggregate der Ariane

Als vorläufig letzter Schritt wurde die Entwicklung der Ariane 5 beschlossen. Hierbei ging es um Satellitenmassen von 10 bis 12 Tonnen in den geostationären Orbit. Hierzu einige Charakteristika:

- dreistufige Rakete; Höhe: 51,4 Meter; Durchmesser: 5,4 Meter; Gewicht: 730 Tonnen;

- Nutzlast in GTO: ein Satellit bis zu 6,8 Tonnen; Nutzlast in LEO: insgesamt 18 Tonnen;
- Nutzlast in polaren Orbit: 10 Tonnen

Ihre Entwicklungskosten betragen zwölf Milliarden DM in Preisen von 1996. Der deutsche Anteil lag bei zweiundzwanzig Prozent. Die Arbeiten für die deutschen Anteile an der Rakete erledigen 154 Firmen und es werden pro Jahr fünf bis sieben geschossen und produziert.

Ich selbst war an der Ariane-Geschichte sowohl in der Industrie wie auch in der deutschen Raumfahrtagentur beteiligt und habe an vielen Verhandlungen in der ESA die deutschen Interessen vertreten.

Trotz zahlreicher Krisen und dem Nachschießen von viel Geld hat sich auch diese Ariane als Erfolg erwiesen. Dabei sah es gar nicht danach aus. Bei ihrem Erstflug musste ich diesen im RTL-Studio live kommentieren. Sie explodierte in ca. 500 Meter Höhe. Als man mich fragte, was mein Kommentar sei, konnte ich nur noch „Scheiße“ sagen. Ich hoffe, sie verzeihen den Ausdruck.