

## Artemis auf dem Weg nach Oben

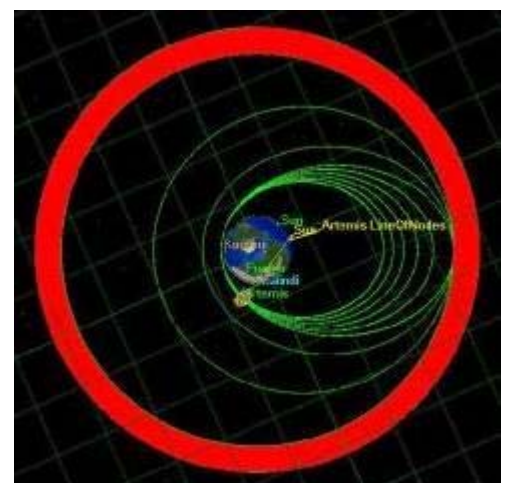
Was zunächst aufgrund einer Fehlfunktion der *Ariane 5*-Oberstufe wie ein klassischer Fehlstart aussah hat sich mittlerweile zu einer spannenden Weltpremiere entwickelt - der europäische Kommunikationssatellit *Artemis* soll im Rahmen einer einzigartigen Rettungsaktion in den nächsten Monaten vor allem mit Hilfe seiner Ionen-Triebwerke doch noch die geplante geostationäre Umlaufbahn erreichen.



*Artemis* empfängt Daten per Laser von *Spot 4*.  
(Grafik: ESA)

Nach dem Start des experimentellen ESA-Kommunikationssatelliten *Artemis* ("Advanced Relay and TEchnology MISsion") am 12. Juli 2001 wurde die vorgesehene Umlaufbahn aufgrund eines Fehlers der dritten *Ariane 5*-Stufe nicht erreicht, so dass der Satellit seinen vorgesehenen Transfer-Orbit (von dem aus dann zu einem späteren Zeitpunkt der Wechsel in den endgültigen Orbit erfolgen sollte) mit einer niedrigsten Höhe von 858 km und einer größten Höhe von 35.853 km nicht erreichte. Statt dessen wies die tatsächlich erreichte Umlaufbahn aufgrund der zu kurzen Brenndauer der dritten *Ariane 5*-Stufe eine niedrigste Höhe von 590 km und eine größte Höhe von 17.487 km auf - beide Werte lagen deutlich unter den Zielvorgaben.

Schnell war den Verantwortlichen bei der ESA klar, dass die einzig mögliche Rettung für *Artemis* in der Nutzung seiner Ionen-Triebwerke bestand, die dieser Satellit zusätzlich zu seinem konventionellen Antrieb besitzt. Ursprünglich nur für Bahnkorrekturen und Steuermanöver nach Erreichen der endgültigen Umlaufbahn gedacht hing der Erfolg oder Misserfolg auf einmal zu einem erheblichen Teil von diesen experimentellen Triebwerken ab, da der konventionelle Treibstoff an Bord des Satelliten nicht ausgereicht hätte, um *Artemis* auf die geplante Umlaufbahn zu befördern.



Mit dem konventionellen Antrieb bereits erreichte Orbits (grün) und mit Hilfe des Ionen-Antriebs angestrebter Orbit (rot).  
(Grafik: Telespazio)

In den sechs auf den Start folgenden Monaten wurden neue Software-Algorithmen entwickelt und (soweit möglich) getestet, um durch ein geschicktes Zusammenspiel von konventionellem und Ionen-Antrieb den Orbit des Satelliten auf die geplante Höhe anzuheben. Am 19. Februar 2002 erfolgte der Start für die Operation zur Orbit-

---

Anhebung, und seit diesem Zeitpunkt musste die Flugkontrolle immer wieder auf nicht vorhergesehene Entwicklungen und Situationen reagieren, da die für die Orbit-Anhebung von *Artemis* entwickelten Prozeduren nur teilweise vorab getestet werden konnten. Die Grafik rechts zeigt in grüner Farbe die spiralförmig größer werdenden Umlaufbahnen, die durch Zündung des konventionellen Triebwerks im erdnächsten Punkt der Umlaufbahn (dem so genannten *Perigäum*) bisher erreicht werden konnten. In einem zweiten Schritt wurde dieses Triebwerk auch im *Apogäum* (erdfernster Punkt der Umlaufbahn) gezündet, wodurch das Perigäum angehoben wurde. Die rot eingezeichnete Umlaufbahn ist der angestrebte geostationäre Orbit, den *Artemis* mit Hilfe seiner vier Ionen-Triebwerke erreichen soll.



Zwei der Ionen-Triebwerke von *Artemis*.  
(Foto: ESA)

Eine Schwierigkeit hierbei ist der Umstand, dass das genaue Verhalten der Ionen-Triebwerke im Detail nicht bekannt ist, da es sich hierbei wie schon erwähnt um neuartige, experimentelle Triebwerke handelt, die ursprünglich nur zur Durchführung von kleineren Kurs- und Lagekorrekturen nach Erreichen der endgültigen Umlaufbahn zum Einsatz kommen und dabei gleichzeitig getestet werden sollten. Mittlerweile hat das gemeinsame Team aus Spezialisten der ESA sowie von verschiedenen Herstellerfirmen von *Artemis* einen ersten Meilenstein bei der Rettungsaktion passiert. In der vergangenen Woche konnte die Anhebung des Orbits um 1.000 km gemeldet werden, und *Artemis* nähert sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 km Höhenzuwachs pro Tag dem geplanten geostationären Orbit an. Wenn alles nach Plan läuft wird der Satellit noch vor dem Ende dieses Jahres seine endgültige Umlaufbahn erreicht haben. Das "Rettungsteam" geht davon aus, dass *Artemis* trotz des erhöhten Treibstoffverbrauchs im Rahmen der laufenden Orbit-Anhebung seine geplante Lebensdauer annähernd erreichen wird.

Natürlich wäre das Erreichen dieses Ziels unter den dramatischen Umständen, die der nicht planmäßig verlaufene Start nach sich gezogen hat, ein enormer Erfolg für den ersten mit Ionen-Triebwerken ausgestatteten europäischen Satelliten und gleichzeitig eine glänzende Referenz für dieses neuartige Antriebssystem. Wenn *Artemis* tatsächlich seine vorgesehene Umlaufbahn erreichen sollte, wird er seine wichtige Funktion als Relaisstation für die Übermittlung von Beobachtungsdaten europäischer Erdbeobachtungssatelliten wie *Spot 4* und *ENVISAT* wahrnehmen und auf diese Weise seinen Teil zum Erfolg dieser Missionen beisteuern können.

#### ▼ Verwandte Webseiten:

- [Artemis-Homepage der ESA \(englisch\)](#)