

News Archive 2008

Die Rückkehr des Space Shuttle - Landeprozeduren

19. Februar 2008

Das Space Shuttle Atlantis, das unter anderem den deutschen ESA-Astronauten Hans Schlegel auf die Erde zurückbringen soll, hat am Montag, den 18. Februar 2008 um 10.24 Uhr Mitteleuropäischer Zeit (MEZ) erfolgreich von der ISS abgedockt. Die Atlantis befindet sich nun auf dem Weg zurück zur Erde und soll am morgigen Mittwoch, 20. Februar 2008, um 15.07 Uhr MEZ am Kennedy Space Center in Florida landen.

Weitere Landemöglichkeiten sind am Mittwoch um 16.42 Uhr am Kennedy Space Center in Florida und um 18.12 Uhr beziehungsweise 19.47 Uhr auf der Edwards Air Force Base in Kalifornien. Die Wetterbedingungen für die Landetermine sind gut. Auch eine Landung am Donnerstag wäre möglich. Für die Landung eines Shuttles gibt es einen festgelegten Ablauf.

Die Landung



Die Atlantis beim Flyaround-Manöver am 11. Februar 2008 über Italien. Bild: NASA.

Vier Stunden vor der geplanten Landung beginnt die Crew mit den Vorbereitungen. So wird der Bordcomputer für den Wiedereintritt konfiguriert und das Hydrauliksystem sowie die Klappensysteme werden überprüft. Die Nutzlaststore werden drei Stunden vor der Landung geschlossen.

Im Gegensatz zum Startvorgang, bei dem ein Abbruch auf Grund von Wetterbedingungen innerhalb von Minuten erfolgen kann, muss bei der Landung bereits 90 Minuten vorher das "Go" gegeben werden. Der eigentliche Landevorgang als Abschluss einer Space Shuttle-Mission beginnt auf der anderen Seite der Erde über der Westküste Australiens.

Rund eine Stunde vor der Landung beginnt der Wiedereintritt mit dem so genannten Deorbit Burn, einem Bremsmanöver, bei dem das Space Shuttle entgegengesetzt der Flugrichtung ausgerichtet und durch das Zünden der Triebwerke um rund 600 km/h abgebremst wird. Die Flugroute führt dann über den Pazifischen Ozean und Mexiko, über das südliche Texas und weiter über den Golf von Mexiko, hin zur Westküste Floridas.

31 Minuten vor dem Aufsetzen in einer Höhe von 122 Kilometern tritt der Orbiter in die dichteren Schichten der Atmosphäre ein. In dieser Zeit kommt es zum so genannten Blackout, dem Kommunikationsverlust zwischen Bord und Boden auf Grund der das Shuttle umgebenden ionisierten Atmosphäre (durch die starke Erhitzung). Die Flugmanöver (Kurven) zur Reduzierung von Höhe und Geschwindigkeit im Endanflug werden in 13 Kilometern Höhe durchgeführt. Nähert sich das Shuttle dem Landeplatz, übernimmt der Kommandant die Steuerung des Shuttle von Hand. Um die Geschwindigkeit (346 Kilometer pro Stunde) nach dem Aufsetzen der Hauptfahrwerke weiter zu reduzieren, kommt ein Bremsfallschirm mit einem Durchmesser von zwölf Metern zum Einsatz. Das Bugfahrwerk setzt bei einer Geschwindigkeit von 296 Kilometern pro Stunde auf, der Fallschirm wird bei 56 Stundenkilometern abgeworfen.

Nach dem Stillstand nähern sich rund 30 Fahrzeuge dem Orbiter, diese dienen der technischen Sicherstellung und dem Crewtransport. Die Fahrzeuge halten rund 400 Meter entfernt vom gelandeten Shuttle an. Ein Sicherheitsteam überprüft als erstes den Orbiter mit Detektoren auf mögliche explosive und giftige Gase, die aus Treibstoffrückständen resultieren können. Danach werden Kühleinrichtungen an das Shuttle angeschlossen. Ist die Sicherheit hergestellt, kann die Crew den Orbiter verlassen.

Lande-Prozeduren

Landungsprozedur	Zeit bis zur Landung	Flughöhe	Geschwindigkeit	Entfernung zum Landeplatz
Deorbit Burn	60 Minuten	282 km	26 498 km/h	20 865 km
Beginn Eintritt	31 Minuten	122 km	25 898 km/h	(abhängig von Landeplatz und Eintrittswinkel)
Max. Erhitzung	20 Minuten	70 km	24 200 km/h	2856 km
Ende Blackout	12 Minuten	55 km	13 317 km/h	885 km
Anflug	5 Minuten	25 km	2 735 km/h	96 km
Endanflug	90 Sekunden	11 km	634 km/h	11 km
Landeklappen	35 Sekunden	533 m	570 km/h	4 km
Bremsklappen	17 Sekunden	53 m	505 km/h	1,4 km
Fahrwerk	15 Sekunden	40 m	488 km/h	1,2 km
Aufsetzen	0 Sekunden	0 m	364 km/h	669 m nach Beginn der Landebahn

Diese Angaben stellen ungefähre Werte dar. Die Wetterbedingungen für die Einleitung des Landevorgangs 90 Minuten vor dem Aufsetzen sind fest definiert:

- Wolkenuntergrenze: 2.500 Meter
- Horizontale Sicht: 8 Kilometer
- Seitenwind: maximal 28 Kilometer pro Stunde
- Wind: maximal 56 Kilometer pro Stunde in Böen



Columbus ist Teil der ISS

Shuttle-Landeplätze

Der Hauptlandeplatz der Space Shuttle-Flotte ist das Kennedy Space Center (KSC)/Florida. Ausweichlandeplätze sind die Edwards Air Force Base in Kalifornien (EAFB) und White Sands in New Mexico.

Begonnen hatte alles auf der EAFB; auf Grund der gleich bleibend stabilen Wettersituation fanden die ersten Shuttlelandungen in Kalifornien statt. Dabei entstand jedoch die Notwendigkeit, die Orbiter mit dem Flugzeug, einer umgebauten Boeing 747 (Shuttle Carrier Aircraft), nach Florida zu überführen. Das hatte aber, bei den anfänglich geplanten Startfrequenzen, einen Verlust von mindestens fünf Arbeitstagen bei der Vorbereitung des nächsten Fluges zur Folge.

Die erste am KSC geplante Landung war die der Mission STS-7 im Juni 1983, auf Grund der Wetterbedingungen endete diese jedoch zwei Umläufe später auf der EAFB. Das Kennedy Space Center musste noch bis zum Flug 41-B auf die erste Landung warten; das war am 11. Februar 1984.

Shuttle-Landeeinrichtungen

Eröffnet wurde die so genannte Shuttle Landing Facility (SLF) am KSC im Jahr 1976 und befindet sich rund fünf Kilometer vom Startplatz entfernt. Die eigentliche Landebahn hat eine Länge von 4.572 Metern, eine Breite von 90 Metern und eine Dicke von 40 Zentimetern. Am nördlichen und südlichen Ende der Piste befinden sich jeweils 300 Meter lange Sicherheitsflächen. Um das Wasser bei Regenfällen von der Piste abzuleiten, hat die Mittellinie (Rolllinie) eine Überhöhung von rund 60 Zentimetern zu den Außenkanten. Auf Grund von Problemen mit der Oberfläche der Landebahn (Unebenheiten) am KSC, diese führten zu Reifen- und Bremsproblemen beim Aufsetzen und Ausrollen, wurde diese mehrfach mit neuen Oberflächen versehen.

Im Gegensatz zur SLF am KSC stehen auf der EAFB ausgetrocknete Salzseen zur Verfügung. Der längste Landeplatz ist der 144 Quadratkilometer große Rogers Dry Lake mit einer zwölf Kilometer langen Landepiste.

Eine Gefahr beim Aufsetzen stellen Objekte auf der Landebahn dar. Um Beschädigungen des Space Shuttle zu vermeiden, wird die Piste 15 Minuten vor der Landung durch ein Sicherheitsteam (Foreign Object Debris, FOD) überprüft. Ebenso sind Vögel während des Anfluges eine Gefahr (Vogelschlag). Dafür wird ein so genanntes "Airborne FOD" eingesetzt, wobei die Vögel durch den Einsatz von Pyrotechnik und andere Lärmquellen vertrieben werden.

Contact

Andreas Schütz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation, Pressesprecher
Tel: +49 2203 601-2474
Mobil: +49 171 3126466
Fax: +49 2203 601-3249
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.