

- Letzte Wartung für Hubble -

von Gerhard Daum

Space Shuttle Astronaut Scott D. Altman ist der Kommandant der letzten Wartungsmission, STS-125, die im Herbst 2008 zum Hubble Weltraumteleskop (HST) durchgeführt werden soll.

Scott D. Altman wurde am 15. August 1959 in Lincoln im Bundesstaat Illinois geboren. Er besuchte bis zum Jahr 1977 die Pekin Community Hochschule in Pekin, Illinois. Danach studierte er vier Jahre Luft- und Raumfahrttechnik an der Universität von Illinois und schloss dieses mit dem Bachelor-Diplom ab. Von 1981 bis 1983 absolvierte er seine Ausbildung zum Piloten bei der US-Marine. Im August 1987 wurde er für die Marine Testpilotenschule ausgewählt und schloss im Juni 1990 die Ausbildung erfolgreich ab. Als Testpilot arbeitete er einige Jahre an F-14 Projekten und hat bis heute mehr als 5.000 Flugstunden in 40 verschiedenen Fluggeräten absolviert.



NASA Portrait von 1995 von Scott Altman.

Nach seiner erfolgreichen Bewerbung im Jahr 1994 begann er im März 1995 mit der Grundausbildung als Astronautenanwärter. Nach seinem erfolgreichen Abschluss war er als Pilot qualifiziert für zukünftige Shuttle Missionen. Im Astronautenbüro der Abteilung Fahrzeugsysteme (Astronaut Office Vehicle System Branch) waren seine ersten Aufgaben die Mitarbeit der technischen Abläufe der Landung der Raumfähre sowie aufkommende Fragen während des Rollouts des Space Shuttle zur Startrampe.

Seine erste Mission flog Scott Altman als Pilot der Mission STS-90 „Neurolab“ vom 17. April bis 3. Mai 1998. Bei diesem Flug der Raumfähre Columbia kam das europäische Weltraumlabor Spacelab zu seinem 22. und letzten Einsatz. Bei der „Neurolab“ Mission wurden Untersuchungen an Menschen und Tieren im Bezug auf die Gehirnfunktionen durchgeführt. Es wurde beispielsweise die Koordination von Hirn- und Körperbewegungen erforscht oder die Funktion des Gleichgewichtssinns. Als Pilot der Mission STS-106 an Bord der Raumfähre Atlantis flog er vom 8. bis 20. September 2000 seine zweite Mission. Die Hauptaufgabe der Mission war es die Internationale Raumstation mit diversen Gebrauchsgegenständen und Versorgungsgütern auf die Ankunft der 1. Stammbesatzung (Expedition 1) vorzubereiten sowie Montagearbeiten außerhalb der Station durchzuführen.



Portrait von Scott Altman in seinem Raumanzug für den Start und die Landung.

Bei seiner dritten Mission, STS-109, war Altman der Kommandant der vierten Wartungsmission zum Hubble Weltraumteleskop. Bei den durchgeführten fünf Außenbordeinsätzen wurden beispielsweise die beiden Sonnensegel und das Kühlsystem ausgetauscht.

Scott Altmann wurde als Kommandant der Mission STS-125 ausgewählt die im Herbst 2008 gestartet werden soll. Diese Mission wird der fünfte und letzte Wartungsflug zum Hubble Weltraumteleskop sein. Diese Mission wird die erste und einzige der noch verbleibenden Shuttle Missionen sein die nicht zur Internationalen Raumstation fliegt. Bei dieser Mission sollen vier möglicherweise sogar fünf Außenbordeinsätze durchgeführt werden. Geplant ist das beispielsweise die sechs Gyroskope zur Lageregelung des Teleskops und die sechs Batterien ausgewechselt werden. Durch diese Wartungsmission kann der Betrieb des Hubble Teleskops um mindestens fünf Jahre verlängert werden.

Was hat Sie inspiriert sich als Astronautenkandidat im Jahr 1994 bei der NASA bewerben?

Das Raumfahrtprogramm habe ich schon seit jungen Jahren verfolgt aber um ehrlich zu sein die Astronauten waren für mich nicht wie wirkliche Menschen. Man sah sie im Fernsehen und es wirkte auf mich als etwas unmögliches das auch zu sein. Als ich auf der Testpilotenschule war besuchten wir bei einer Reise das Johnson Raumflugzentrum in Houston und ich habe dabei einige Astronauten getroffen und mit ihnen gesprochen. Ich habe dann festgestellt dass es ganz normale Menschen sind und viele den gleichen oder ähnlichen Werdegang hatten wie ich. Das ist so als wenn sie vor einem Fenster eines Süßwarengeschäftes stehen und diese tollen Sachen sehen, wollte ich auch ein Teil davon sein und habe mich bei der NASA als Astronaut beworben.

Können Sie mir das Basis Training beschreiben um Astronaut zu werden? Ist das Basis Training (ASCAN) gleich für Piloten und Missionsspezialisten?

Das Astronautenkandidaten Jahr ist eine Art Grundausbildung um Astronaut zu werden und im Space Shuttle zu fliegen. Es gibt nur geringe Unterschiede des Trainings für die Piloten und der Missionsspezialisten beispielsweise die Landung der Raumfähre wird nur von den Piloten durchgeführt. Alle Astronautenanwärter werden in einem Basistraining ausgebildet um die Shuttle Systeme und Systeme der Raumstation zu bedienen. Am Ende dieser Zeit müssen sie verschiedene Prüfungen ablegen. Nach erfolgreichem Abschluss werden sie offiziell zum Astronauten ernannt. Wenn ein Astronaut dann für eine Mission ausgewählt wurde beginnt das missionsspezifische Training. Bei diesem Training lernt der Astronaut dann im Detail seine Aufgaben für die er bestimmt wurde die er während der Mission zu erfüllen hat.

Können Sie mir erklären aus welchem Grund das Space Shuttle etwa 10 Sekunden nach dem Start ein Rollmanöver durchführt?

Der Grund für das Rollmanöver ist das wir zu verschiedenen Zielen ins All fliegen. Beispielsweise eine Mission zur Internationalen Raumstation startet in Nordöstliche Richtung zum Äquator und meine Mission zum Hubble Teleskop ging direkt nach Osten. Bei jeder Mission rollt das Space Shuttle nach dem Start genau in die Neigung der Bahnebene um sein anvisiertes Ziel zu erreichen. Die Besatzungen bevorzugen außerdem kopfüber zu fliegen während der ersten Phase des Aufstiegs weil es den Blick zum Erdhorizont zur Orientierung ermöglicht. Die Startrampe steht in einer festen Position und daher muss jede Mission nach dem Start durch dieses Rollmanöver in die richtige Flugrichtung gebracht werden.

Etwa 35 Sekunden nach dem Start herrscht der größte Druck der auf das Space Shuttle wirkt und als Max Q (Maximum Dynamic Pressure) bezeichnet wird und etwa 13 Sekunden dauert. Was passiert bei diesem Max Q in der Phase des Aufstieges in den Weltraum. Warum werden die Haupttriebwerke dazu gedrosselt?

Nach dem Start baut sich der Luftwiderstand in den tieferen Schichten der Erdatmosphäre sehr schnell auf. Wir reduzieren daher die Haupttriebwerke um langsamer in die dickeren Schichten der Atmosphäre zu fliegen um den Luftwiderstand am Space Shuttle zu reduzieren und wenn wir diesen Bereich hinter uns gelassen haben beschleunigen wir die Haupttriebwerke wieder auf die volle Leistung.

Was ist der Grund dafür dass es 2 Tage dauert um die ISS zu erreichen?

Es gibt dafür grundsätzlich einige Gründe warum wir erst am dritten Flugtag an die Raumstation ankoppeln. Wenn sie am ersten Flugtag bereits die Raumstation erreichen wollen gibt es gewisse Zeitvorgaben die sie erfüllen müssen und dadurch nicht täglich starten können. Ein weiterer Grund für ein Rendezvous am dritten Flugtag ist das viele Systeme der Raumfähre für den Start konfiguriert sind. Beispielsweise sind alle Sitze installiert oder die ganzen Computer noch nicht aufgebaut sind und die Foto- und TV Kameras für das Rendezvous und Andocken noch nicht vorbereitet sind. Es sind sehr viele zeitintensive Arbeiten und Vorbereitungen durchzuführen um die Raumfähre von der Startkonfiguration in ein Raumschiff zu versetzen. Ein weiterer Grund dafür ist es der Besatzung etwas Zeit zu geben um sich an die Schwerelosigkeit anzupassen.



Die STS-90 Besatzung schwebt im Spacelab Wissenschaftsmodul im Erdorbit.

Bei Ihrer ersten Mission, STS-90, waren sie der Pilot. Für was waren Sie verantwortlich in dieser Position?

Meine Hauptaufgabe war während des Starts und der Landung den Kommandanten zu unterstützen. Im All war ich verantwortlich für die reibungslose Funktion der Systeme der Raumfähre damit die Wissenschaftsastronauten an den Experimenten arbeiten konnten. Ich kümmerte mich beispielsweise um den Sauerstoffverbrauch und das System zur Entfernung des Kohlendioxids sowie Unterstützung die durchgeführten Experimente mit Videos und Fotos zu dokumentieren.

Was war das aufregendste für sie bei ihrer ersten Mission?

Der Ritt ins All ist eine unglaubliche Erfahrung. Als wir während des Aufstiegs dann bei einer Geschwindigkeit von Mach 13 um 180° nach oben gedreht wurden, das bedeutet dass das Space Shuttle eine Rolle macht. Als dieses passierte sagte der Kommandant zu mir. „Hey, schau mal aus dem Fenster!“. Ich machte das sofort und es sah aus als wenn sich die Erde vor deinen Augen öffnet während dieses Rollmanövers und sah den Horizont und den blauen Teil der sich immer weiter öffnete. Ich werde diesen Anblick und Moment nie vergessen! Aus beruflicher Sicht ist es der Höhepunkt und eine Ehre auf solch einer wissenschaftlichen Ebene seinen Teil für die Forschung dazu beizutragen.

Wie lange hat es gedauert bis sie sich an die Schwerelosigkeit gewöhnt hatten da es ihr erster Flug ins All war?

Zuerst habe ich mich etwas unwohl gefühlt als ich meinen Kopf bewegt habe und mein Gleichgewichtsorgan im Innenohr etwas verrückt gespielt hat. Nach etwa vier Stunden hatte ich mich einigermaßen an die Schwerelosigkeit gewöhnt. Meine schnellen Drehungen und Saltos im Spacelab Modul habe ich aber erst am zweiten Tag gemacht. Von diesem Zeitpunkt an habe ich mich sehr wohlgeföhlt herumzuschweben.



Scott Altmann fotografiert ein biologisches Experiment im Spacelab Wissenschaftsmodul.

STS-90 war der letzte Flug des europäischen Spacelab Labormoduls. Welche Arten von Experimenten wurden durchgeführt?

Bei dieser Mission wurde speziell die Funktion des Gehirns untersucht. Der Schlaf wurde in allen seinen Phasen genauestens untersucht sowie die Koordination von Hirn- und Körperbewegungen erforscht. Ich habe an diversen Untersuchungen als Versuchsobjekt teilgenommen. Dazu musste ich beispielsweise kleine Bälle fangen und Lichtpunkte mit den Augen verfolgen. Weitere Tests betrafen die Anpassung an die Schwerelosigkeit und die Funktion des Gleichgewichtssinns. Besonders erforscht wurde die Behandlung von Schlaflosigkeit, Schwindelgefühlen, niedrigem Blutdruck und Immunschwächesymptome.

Sie flogen mit der Mission STS-106 zur Internationalen Raumstation. Was waren die Ziele dieser Mission?

Diese Mission war die letzte Mission zur Vorbereitung der Raumstation für die erste Langzeitbesatzung die an Bord der Station leben sollte. Wir haben die letzten elektrischen Kabel angeschlossen, haben die Toilette installiert und machten im Prinzip das Licht für die erste Langzeitbesatzung an.



Scott Altmann schwebt mit einer Batterie durch den Tunnel von der Atlantis zum Spacehab Modul.

War ihre zweite Mission ein gleich gutes Erlebnis oder anders als ihre erste?

Es war mit Sicherheit definitiv anders. Jede meiner Missionen die ich bisher hatte war vom Blickfeld völlig unterschiedlich! Jede Mission habe ich sehr genossen. Bei meiner ersten

Mission hatten wir beim Start einen Neigungswinkel von 39° zum Äquator also in Richtung Osten und bei meiner zweiten 51,6° in Nordöstliche Richtung. Bei der zweiten war das ein toller Anblick während des Starts die Erde zu sehen. Sie sehen fast die ganzen Erdteile wo Menschen leben. Zur Raumstation zu fliegen war ebenso völlig anders als wie bei meiner ersten Mission nur im Spacelab Wissenschaftslabor zu arbeiten. In der Raumstation hatte ich einmal etwa vier Stunden in einem Bereich gearbeitet und keinen Menschen die ganze Zeit gesehen. Bei meinem ersten Flug war das schier unmöglich so lange nicht auf einen Kollegen im Crew Modul der Raumfähre oder im Spacelab Modul zu stoßen. Mein letzter Flug zum Hubble Weltraumteleskop war noch mal anders im Vergleich zu den beiden ersten weil wir uns nur im Crew Modul der Raumfähre aufhalten konnten. Da wir nirgendwo anders hin konnten war es brechend voll da die gesamte Besatzung aus sieben Personen bestand.



Die Internationale Raumstation nach dem abkoppeln der Raumfähre Atlantis am 18. September 2000.

Bei ihrer dritten Mission waren sie der Kommandant der vierten Wartungsmission zum Hubble Weltraum Teleskop. Was ist der Zweck des Hubble Teleskops?

Das Hubble Weltraumteleskop ist ein wunderbares wissenschaftliches Gerät. Ich denke wirklich dass es der erste Schritt ist in der Erforschung des tieferen Weltraums durch den Menschen. Es ist ein Teleskop welches eigene Beobachtungen macht ohne den Menschen. Für mich bedeutet es aber die menschliche Erforschung da es entwickelt wurde um von Menschen gewartet und repariert zu werden. Es hat sich schon früh herausgestellt das es die richtige Entscheidung war weil wir fähig waren beispielsweise die Optik zu reparieren und mehr als das haben wir es mit besseren Instrumenten ausgestattet seit dem Einsatz vor 12 Jahren. Bei der letzten Wartungsmission machten wir es mit der verbesserten Beobachtungskamera (Advanced camera survey) zehnmal leistungsfähiger. Mit dieser Aufrüstung ist es eines der phänomenalsten wissenschaftlichen Instrumente das jemals von Menschen gebaut wurde. Es führt wissenschaftliche Langzeitbeobachtungen durch und hilft den Wissenschaftlern unser Universum besser zu verstehen. Das Teleskop liefert aber auch Aufnahmen die sich der normale Bürger von der Straße anschaut und mehr über unser Universum erfährt in dem er sich die Fotos ansieht.

Diese Mission war ihr erster Flug als Kommandant. Welche Art des Trainings hatten sie als Kommandant für diese Mission zu erfüllen?

Ich muss zugeben dass ich als Pilot bei meinen ersten beiden Missionen es während des Trainings zu bestimmten Zeiten erlebte das ernste Fehler aufgetreten sind. Ich dachte: "Oh, das liegt in der Verantwortung des Kommandanten". Darum muss ich mich nicht kümmern und kann das getrost vergessen! Während meines Trainings als Kommandant stellte ich dann fest das es keine Probleme gibt die ich einfach ignorieren oder vergessen kann! Die Aufgabe des Kommandanten ist es zurück zu treten und das Gesamtbild zu überblicken. Die Besatzung zu beobachten dass sie nicht zu hart arbeiten und sie vor möglichen Fehlern zu schützen. Als Kommandant ist es deine Aufgabe zu agieren bei auftretenden Problemen da du die Gesamtverantwortung für die Besatzung und das Raumschiff hast. Das änderte dann mein Blickfeld um einiges.

Haben Sie den Anflug zum Hubble Teleskop manuell geflogen?

Ja! Wir führten durch mehrere Zündungen der Steuerdüsen, die vom Missionskontrollzentrum berechnet wurden, einige Manöver durch um uns Hubble zu nähern. Als wir uns bis auf etwa 45 Kilometer näherten nutzten wir das Radar der Raumfähre und berechneten damit unsere weiteren Zündungen um uns dem Teleskop soweit zu nähern um es mit dem Roboterarm einzufangen. Die letzten 1000 Meter bin ich dann manuell geflogen. Hubble ist etwas schwerer anzufliegen als die Internationale Raumstation. Die Raumstation hat einige Reflektoren und einen kleinen Laser um die genaue Entfernung zu berechnen und das ist eine hilfreiche Unterstützung für das Rendezvous. Das Hubble Teleskop besitzt keines dieser Systeme deshalb mussten wir das Radar benutzen sowie einen tragbaren Laser. Von diesem System bekommen sie aber keine beständigen Daten und das macht das Rendezvous umso schwieriger. Als Kommandant möchten sie natürlich genaue Daten haben um genaue Zündungen der Steuerdüsen durchzuführen aber wenn sie diese bedingt zur Verfügung haben ist es eine Mischung aus den erhaltenen Daten und dem eigenen Gefühl die richtigen Entscheidungen für das Rendezvous zu treffen.



Kommandant Scott Altman und Pilot Duane Carey im Flugdeck der Raumfähre Columbia während der Mission STS-109.

Bis auf welche Distanz müssen sie sich dem Hubble Teleskop nähern damit ein Besatzungsmitglied das Teleskop mit dem Roboterarm greifen kann?

Die Raumfähre muss sich dem Hubble Teleskop bis auf wenige Meter nähern damit es mit dem Roboterarm eingefangen werden kann. Wenn man aus den hinteren Fenstern im Flugdeck der Raumfähre in die Ladebucht blickt befindet sich das Teleskop beim Rendezvous direkt darüber! Das ist ein unglaublicher Anblick dieses etwa 13 Meter lange silber glänzende Teleskop zu sehen!



Das Hubble Weltraumteleskop im Laderaum der Raumfähre Columbia während des ersten Außenbordeinsatzes. Astronaut Michael Massimino steht am Ende des Roboterarms.

Führen Sie das Rendezvous rein nach den Monitoren durch die sie zur Verfügung haben oder auch auf Sicht durch die hinteren Fenster des Flugdecks der Raumfähre?

Es ist eine Mischung aus beidem. Das Problem das wir haben ist das wir keine Kamera haben die beispielsweise bei den Missionen zur ISS verwendet wird und die sich in der Mitte des Andockmoduls befindet. Bei Hubble haben wir diese Kamera nicht da wir nur den Blick von zwei Kameras die sich im Laderaum der Raumfähre befinden haben und den Anflug immer wieder so ausgleichen müssen das sie das Teleskop in die richtige Position über der Ladebucht zu bringen. Es ist ein Manöver das mit den Bildern der Kamera sowie dem eigenen Blick durchgeführt wird. Zum Schluss wenn das Teleskop dann in den Blickwinkel der Kamera die auf dem Roboterarm montiert ist kommt und wenn der Bediener des Arms sein Ziel erfasst hat beginne ich mit dem reduzieren der Geschwindigkeit und zum endgültigen Stillstand bis das Teleskop in der Position ist um es einzufangen. Der Bediener des Roboterarms greift dann das Teleskop und befördert es auf eine Vorrichtung in der Ladebucht um fest mit der Raumfähre verbunden zu werden.

Sie wurden vor kurzem zum Kommandanten der fünften und letzten Wartungsmission des Hubble Teleskops ernannt welche Verbesserungen und Reparaturen sollen vorgenommen werden?

Wir kommen zurück zum Hubble Teleskop und nutzen die Möglichkeit um es noch leistungsfähiger zu machen. Wir werden beispielsweise ein Instrument das ausgefallen ist im All zu reparieren was bis heute noch niemals durchgeführt wurde. Wir nennen das eine Gehirnopration in diesem Bereich des Teleskops. Wir werden ein Paneel innerhalb des Teleskops abnehmen das nicht dafür entwickelt wurde im All jemals entfernt zu werden. An diesem Paneel müssen mehr als 100 Schrauben gelöst werden und die Schwierigkeit liegt darin das diese Schrauben nicht herum schweben dürfen und möglicherweise Beschädigungen verursachen. Diese Arbeiten müssen im Herzen des Teleskops durchgeführt werden wo es sehr empfindlich ist für mögliche Fremdkörper. Wir bauen eine Chipkarte aus und setzen eine

neue Karte ein und hoffen das System wieder zum laufen zu bringen. Außerdem sollen alle sechs Gyroskope und alle sechs Batterien ausgewechselt werden. Ein neuer Sensor zum Anvisieren von Himmelsobjekten soll ebenfalls eingebaut werden. An verbesserten Forschungsgeräten ist eine neue Wide Field Kamera und ein neues Spektrometer vorgesehen. Bei dieser Mission sollen fünf voll gepackte Außenbordeinsätze durchgeführt werden!

Wird das die herausforderndste Wartungsmission im Vergleich zu den vorangegangenen Missionen zum Hubble Teleskop sein oder die schwierigste Mission? Ist es überhaupt möglich diese Missionen miteinander zu vergleichen?

Viele Aufgaben sind sehr ähnlich zu denen die wir bereits durchgeführt haben aber es werden einige neue Aufgaben zum ersten Mal durchgeführt werden. Es ist deshalb schon eine Herausforderung da es die letzte Möglichkeit ist Veränderungen am Teleskop durchzuführen. Wir haben daher nicht die Möglichkeit zu sagen dass wir es bei einer späteren Mission tun können so wie das bei der Internationalen Raumstation möglich ist. Es ist eine große Herausforderung da jede Aufgabe die wir durchführen müssen ein wenig schwieriger ist als solche die jemals vorher am Teleskop durchgeführt wurden.

Bei Ihrer letzten Mission landeten Sie bei der Rückkehr als Kommandant die Raumfähre manuell. Können Sie als Testpilot beschreiben diese etwa 100 Tonnen schwere Raumfähre ohne jeglichen Antrieb zu landen?

Genau das ist der Punkt. Die Raumfähre ist nicht gerade das weltbeste Segelflugzeug sondern es fällt praktisch zur Erde hinab! Sie kommen in einem Neigungswinkel der etwa siebenmal steiler ist als bei einem kommerziellen Verkehrsflugzeug im Landeanflug herunter. Die Landung erfolgt dann mit einer Geschwindigkeit von etwa 350 km/h etwa 100 km/h schneller als bei Verkehrsflugzeugen. Da es sich um ein Segelflugzeug handelt muss der ganze Landevorgang vom verlassen der Umlaufbahn bis zum Aufsetzen auf der Landebahn präzise durchgeführt werden. Du hast mit der Raumfähre nur einen Versuch zu landen da es im wahrsten Sinne des Wortes ja ein Segelflugzeug ist. Es gibt keine Möglichkeit, die der Pilot eines Verkehrsflugzeuges hat, durch zusätzlichen Schub der Triebwerke, falls der Landeanflug beispielsweise zu kurz ist, noch sicher zu landen. Diese Möglichkeit hast du mit der Raumfähre nicht sondern das muss mit dem ersten Versuch klappen. Das ist die große Herausforderung die Raumfähre zu landen!

Welche Mission war für Sie die interessanteste, wenn Sie diese einstufen würden oder waren sie zu unterschiedlich?

Das ist richtig dass die Missionen sehr unterschiedlich waren. Es wäre falsch nicht zu sagen dass meine Mission zum Hubble Teleskop, als Kommandant der Mission, die interessanteste war. Das Teleskop direkt vor mir zu sehen im All und die Möglichkeit, als wir zurückkamen, die Raumfähre bei Nacht in Cape Canaveral manuell zu landen. Das war sehr, sehr aufregend und das Gefühl das die Besatzung und das ganze NASA Teams eine äußerst komplizierte Mission erfolgreich durchgeführt haben. Das hat sich absolut gelohnt und ich hoffe dass es uns bei der nächsten Mission ebenso gelingt!

Gerhard Daum, Raumfahrt-Journalist, führte das Interview mit Scott Altman im Johnson Space Center in Houston, Texas im Dezember 2006.

Fotos: NASA