

WDR FERNSEHEN

Quarks & Co



SCRIPT ZUR WDR-SENDEREIHE „QUARKS & CO“

**WELTRAUM-
ABENTEUER**



Weltraum-Abenteurer

Inhalt

Freie Fahrt ins All: Private Raumfahrt	4
Raumfahrt im Leichtbau: SpaceShipOne	9
Raketentriebwerke	11
Space-Shuttle: Problemkind statt Erfolgsstory	13
Raumstation ISS – eine Idee scheitert	16
China: die neue Raumfahrt-Nation	18
Visionär oder Spinner?	20
Plattdeutsch ins All	22
Linktipps	25

Impressum

Text:
Tristan Chytroschek,
Heinz Greuling,
Jenni Rieger,
Silvio Wenzel

Redaktion und Koordination: Wolfgang Lemme

Copyright: WDR März 2005
Weitere Informationen erhalten sie unter: www.quarks.de

Gestaltung: Designbureau Kremer & Mahler, Köln
Diese Broschüre wurde auf 100% chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Bildnachweise – alle Abbildungen wdr ausser:

Tom Hanks – Rechte: dpa
Anousheh und Hamid Ansari – Rechte: X-Prize Foundation
Unfall der Columbia – Rechte: EVN
Schadensentstehung bei der Columbia – Rechte: NASA
Explosion der Challenger – Rechte: NASA
Ein Space Shuttle in Startposition – Rechte: NASA
Startvorbereitung eines Space Shuttle – Rechte: NASA
ISS Animation der Pläne – Rechte: ESA
Start der Protonrakete – Rechte: EVN, WDR
Yang Li Wei in seiner Shenzhou 5 Kapsel im Orbit – Rechte: EVN, WDR
Start der Rakete Langer Marsch 2F – Rechte: EVN, WDR

Freie Fahrt ins All: Private Raumfahrt



Oscar-Preisträger Tom Hanks träumt davon, Astronaut zu sein

Niedergang einer Raumfahrt-Nation

Raumfahrt-Nation USA – das war einmal: Pleiten, Pech und Pannen verfolgen die NASA schon seit langem. Und ihre Bürokratie – sagen Kritiker – erstickt neue Ideen. Eine Gruppe vermögender Amerikaner kam daher 1996 auf den Gedanken, der bemannten Raumfahrt mit einem privaten Wettbewerb neue Impulse zu geben. Sie fand sofort Unterstützung bei Prominenten, unter anderem bei Schauspieler Tom Hanks und dem Science-Fiction-Autor Arthur C. Clarke. Den X-Prize sollte der bekommen, der es schaffen würde, vor dem 1. Januar 2005 zweimal innerhalb von zwei Wochen ins All zu fliegen und wieder sicher auf der Erde zu landen. Der Preis war nicht als Elite-Unternehmen für NASA-Profis gedacht, sondern sollte kreative Bastler ansprechen. Ziel war die kommerzielle Raumfahrt, Ausflüge ins All für jedermann. Die Stifter waren sicher, dass es dafür einen Markt gibt: Seit über 30 Jahren wartet die Öffentlichkeit auf die Gelegenheit, das Weltall auf eigene Faust zu entdecken – man hoffte auf zahlreiche Bewerber und ungewöhnliche Ansätze.

Neuer Wettlauf ins All

Vorbild waren Wettbewerbe, die Anfang des 20. Jahrhunderts die Luftfahrt beflügelten. Der wohl berühmteste darunter ist das Rennen um den ersten Nonstop-Flug von New York nach Paris. Ein reicher Hotelier hatte den Preis ausgeschrieben. Es gewann 1927 ein junger Pilot, der vorher Postpakete über Land geflogen hatte: Charles Lindbergh. Der Erfolg des bis dahin unbekanntenen Lindbergh weckte das öffentliche Interesse am Fliegen und legte den Grundstein für die heute milliardenschwere Flugzeugindustrie. Die Stifter des Weltraum-Wettbewerbs wollten 1996 einen ähnlichen Wettlauf auslösen, diesmal für die private Raumfahrt.

Eine Frau greift nach den Sternen

Die entscheidende Schubkraft für den Preis kam von einer zierlichen Frau. Am 5. Mai 2004 wurde aus dem X-Prize der AnsariX-Prize. Dem Gewinner winkten nun 10 Millionen US-Dollar, gespendet von Anousheh Ansari, einer welt-raumbegeisterten Unternehmerin. Anousheh Ansari wurde 1967 in Teheran geboren, wanderte mit siebzehn in die USA aus und studierte dort Elektrotechnik und Informatik. Zusammen mit ihrem Mann Hamid gründete sie 1993 die Firma Telecom Technologies, Inc. Die beiden machten ein Vermögen, und schon sieben Jahre später konnte Ansari ihr Unternehmen für 440 Millionen Dollar verkaufen. „Wer so viel aufgegeben hat wie wir, sollte nach etwas Besserem streben“, sagte sie. Und: „Als Kind schaute ich oft in den Himmel und träumte davon, durchs Weltall zu reisen“. Mit ihrem Beitrag zum X-Prize wollte sie diesen Traum wahr werden lassen.



Die Unternehmerin Anousheh Ansari mit Ehemann Hamid



Durch den Ansari X-Prize soll jeder bald zum Astronauten werden können

Butterfahrt ins Universum

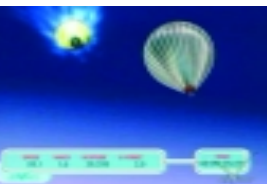
Der Wettbewerb sollte vor allem die Entwicklung von kommerziellen Raumschiffen fördern, für einen öffentlichen Markt. Die Anforderungen waren entsprechend:

- ▶ Das Raumfahrzeug muss von privater Hand finanziert und gebaut werden.
- ▶ Das Raumschiff muss zweimal innerhalb von zwei Wochen an die Grenze der Erdatmosphäre (100 km Höhe) fliegen können.
- ▶ Es muss den Piloten und mindestens zwei Passagiere transportieren können. Wenn keine Passagiere mitfliegen, muss entsprechend schwerer Ballast (jeweils 90 kg) mitgenommen werden.
- ▶ Mindestens 90 % des Raumschiffs muss wieder verwendbar sein.
- ▶ Die Flüge müssen bis zum 1. Januar 2005 durchgeführt werden.

Trotz dieser harten Vorgaben meldeten sich weltweit immerhin 26 Teams an.

Tollkühne Männer in ihren fliegenden Kisten

Obwohl die meisten Teilnehmer nie über die Ideenphase hinauskamen, bestachen einige Projekte durch ihre Kreativität und ihre technische Brillanz:



Die Rakete des „daVinci“-Projekts wird von einem Heliumballon aus gestartet

Das „daVinci“-Projekt: Der Kanadier Brian Feeney wollte seine Rakete nicht vom Boden, sondern von einem in 21 Kilometer Höhe schwebenden Heliumballon aus starten, um teuren Treibstoff und schwere Tanks zu sparen. Das Raumschiff sollte von dort auf die geforderten 100 Kilometer Höhe geschossen werden. In Bodennähe sollten Fallschirme den Fall verlangsamen. Feeney und sein Team hatten zwar schon einige Teile fertig gestellt, aber schafften es nicht, die Frist einzuhalten. Trotzdem arbeiten sie auch im Jahr 2005 weiter an ihrem Projekt

„Starchaser“: Steve Bennett, ein Professor der englischen Universität Salford, wollte mit einer einstufigen Rakete ins Weltall fliegen. Zum Test baute er eine 13 Meter hohe Versuchsrakete. Die endgültige Rakete sollte einmal doppelt so groß sein. Im November 2001 erreichte sein Testsystem eine Höhe von immerhin 1,5 Kilometern. Obwohl er den Preis nicht gewann, bastelt der Professor weiter: Mitte 2005 will er eine Höhe von acht Kilometern erreichen.

„Canadian Arrow“: Alte Pläne für Hitlers „Wunderwaffe“ V2 hat der kanadische Ingenieur Geoff Sheerin für seine Rakete ausgegraben. Die Nazis entwickelten die V2 gegen Ende des Krieges und bombardierten damit Städte in England und Belgien. Sheerin baute das alte Triebwerk nach und hat es bereits getestet. Um die V2 für Touristenflüge zu benutzen, verlängerte er sie um 3 Meter und ergänzte sie um eine 2. Stufe. Auch er arbeitet weiter an seinem Projekt.

„American Advent“: Der pensionierte NASA Ingenieur James Akkerman wollte seine Rakete aus Sicherheitsgründen nicht vom Land, sondern vom Meer aus starten. Die Rakete sollte im Wasser gezündet werden und die Passagiere innerhalb von zwei Minuten auf 100 Kilometer Höhe schießen. Bisher ist Akkermans Projekt nur eine Idee. Er sucht immer noch nach Geldgebern, um sein Vorhaben zu finanzieren.

„ARCA“: das finanzschwächste Team der Bewerberriege. Der Rumäne Dimitru Popescu, ein 27-jähriger Student, bastelte sechs Jahre lang an seiner Rakete, setzte sie im Garten seines Schwiegervaters zusammen und ließ sie von einem Nachbarn mit einem umgebauten Staubsauger lackieren. Am 9. September 2003 führte er einen Testflug durch. Obwohl das Triebwerk durch einen Kurzschluss unkontrolliert zündete, war es ein perfekter Flug. Schon 2005 will Popescu sein nächstes Modell der Öffentlichkeit vorstellen.



Die American Advent Rakete startet aus dem Meer

Raumfahrt im Leichtbau: SpaceShipOne

Der Sieger steht fest – das Rennen geht weiter



Millionär Paul Allen,
Pilot Michael Melvill und
Konstrukteur Burt Rutan

Es war ein amerikanisches Team, das schließlich die Millionen einstreichen konnte: eine Gruppe um Burt Rutan. Der Ingenieur hatte 1986 weltweit Aufsehen erregt, als die von ihm konstruierte „Voyager“ zum ersten Mal nonstop und ohne aufzutanken um die Welt flog – ein Rekord, den der ebenfalls von Rutan konstruierte „Virgin Global Flyer“ am 3. März 2005 sogar noch einmal verbesserte.

Als bekannt wurde, dass Rutan am Ansari X-Prize teilnehmen wollte, galt er zu Recht als einer der Favoriten. Zudem hatte er finanzkräftige Unterstützung: Paul Allen, Mitbegründer des Software-Giganten Microsoft, finanzierte das Projekt mit 20 Millionen Dollar. Der geniale Konstrukteur und der weltraumbesessene Millionär schafften es, in nur zweieinhalb Jahren ein funktionsfähiges Raumschiff zu bauen – zu einem Spottpreis. Es kostete nur ein Zwanzigstel dessen, was ein einziger Space-Shuttle-Flug verschlingt.

Am 4. Oktober 2004 wurde Rutans „SpaceShipOne“ zum Sieger erklärt. Doch der Wettlauf um die kommerzielle Raumfahrt ist noch nicht vorbei – der nächste Preis ist schon ausgelobt: Der amerikanische Hotelkettenbesitzer Robert Bigelow hat demjenigen 50 Millionen Dollar geboten, der es schafft, vor dem 10. Januar 2010 mit fünf Personen zweimal die Erde zu umkreisen. Die Zukunft der privaten Raumfahrt hat begonnen.

Die Überflieger: Burt Rutan und Paul Allen

Er ist der Paradiesvogel in der Flugzeugbranche: der Amerikaner Burt Rutan. Schon mit acht Jahren entwarf er Modellflugzeuge, mit sechzehn meisterte er seinen ersten Alleinflug, und 1986 erregte er weltweite Aufmerksamkeit, als die von ihm konstruierte „Voyager“ zum ersten Mal nonstop und ohne aufzutanken um die Welt flog. Auch die „Virgin Global Flyer“, mit der Bob Fosset am 3. März 2005 um den Globus sauste, entstammt Rutans Werkstatt. Rutan galt zu Recht als einer der Favoriten im Rennen um den Ansari-X-Prize, mit dem Weltraum-Begeisterte die kommerzielle Raumfahrt beflügeln wollten. Mithilfe des millionenschweren Unternehmers Paul Allen, Mitbegründer des Software-Giganten Microsoft, schaffte es Rutan, 25 Mitbewerber zu schlagen. Im Oktober 2004 flog sein „SpaceShipOne“ zweimal innerhalb von zwei Wochen von der Erde aus bis an die Grenze zum Weltall in 100 Kilometern Höhe. Das hatten die Stifter des Preises gefordert, und Rutan konnte 10 Millionen Dollar Preisgeld einstreichen.



Siegerteam feiert mit
Champagner

SpaceShipOne: Klein aber fein

Nur zweieinhalb Jahre hatte der geniale Konstrukteur gebraucht, um ein funktionsfähiges Raumschiff zu bauen. Die Strategie des aus Kohlefaser bestehenden SpaceShipOne: Um Treibstoff und Gewicht zu sparen, startete das Raumschiff nicht vom Boden, sondern von einem Trägerflugzeug aus. Dazu wurde das SpaceShipOne an einem Düsenflieger befestigt. Das Flugzeug kletterte innerhalb von einer Stunde auf 15 Kilometer Höhe, wo das Raumschiff ausgeklinkt wurde. Dessen Pilot zündete nun das Raketentriebwerk, das auf dreifache Schallgeschwindigkeit beschleunigte. Nach 65 Sekunden hatte die Rakete ihr Feuer verschossen, aber der Schwung schob das Raumschiff weiter auf über 100 Kilometer Höhe.



SpaceShipOne und das
Trägerflugzeug White Knight

Dort konnte sich der Pilot für ganze dreieinhalb Minuten lang schwerelos fühlen – er hatte den höchsten Punkt erreicht. Die Lage seines Raumflugzeugs kontrollierte er mit Kohlendioxid-Düsen, der hintere Teil der Tragflächen wurde per Druckluft-Mechanismus hochgestellt, um den bevorstehenden Sinkflug abzubremser. Dieser Bremsflug drosselte die Geschwindigkeit des Fliegers mit vier- bis fünffacher Erdbeschleunigung. Mit hochgestellten Flügeln sank das Raumschiff auf ungefähr 24 Kilometer Höhe, dort wurden die Flügel wieder in die Normalposition gebracht. Ab jetzt schwebte das SpaceShipOne wie ein Segelflugzeug dem Boden entgegen und landete 90 Minuten nach dem Start wohlbehalten auf der Erde. Der Pilot war zum Astronauten geworden.

Nach Eins kommt Zwei

Burt Rutan zündet indessen schon die nächste Stufe: SpaceShipTwo. Im Sommer 2005 soll das erste Konzept des Touristenschiffes vorgestellt werden. Wie das SpaceShipOne besteht es aus Kohlefaser, nutzt einen prinzipiell gleichen Raketenmotor und soll ebenfalls von einem Trägerflugzeug aus starten. Im Gegensatz zu seinem Vorgänger bietet es aber fünf bis sieben Passagieren Platz, hat mehr Fenster und dazu Sitze, bei denen Sicherheitsbügel wie bei einer Achterbahn die Passagiere festhalten. Am Scheitelpunkt lösen sich die Bügel, und die Weltraumtouristen können fünf Minuten lang schwerelos herumschweben, bevor der Fall zurück zur Erde gebremst wird. Die ersten Flüge sollen 2008 stattfinden und 200.000 Dollar kosten – angeblich gibt es schon 15.000 wagemutige Interessenten.



Für 200.000 Dollar können auch Sie diesen Ausblick genießen

Im Huckpack in die Atmosphäre

Rutan ließ sein SpaceShipOne die erste Station der Reise im Huckepack auf einem Düsenflugzeug bewältigen. Düsenflugzeuge fliegen mit Turbinen, die Luft ansaugen, sie verdichten und den Luftsauerstoff in einer Kammer zusammen mit Treibstoff verbrennen. Heiße Abgase kommen mit hohem Druck hinten heraus, der entstehende Schub drückt das Flugzeug nach vorne. Düsenflugzeuge erreichen nur ungefähr 30 Kilometer Höhe – hier ist noch genügend Sauerstoff in der Luft vorhanden. Darüber wird der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre zu gering, um eine Verbrennung zu ermöglichen. Das SpaceShipOne flog von dort aus mit einem Raketenmotor weiter. Raketenmotoren kommen bei der Verbrennung ohne Luft-Sauerstoff aus – das müssen sie auch, weil es im Weltall keinen Sauerstoff gibt. Die Raketen haben deshalb ihren Sauerstoff oder ein anderes Oxidationsmittel in Tanks dabei.

Zisch, Bumm, Peng: Raketentriebwerke

Das SpaceShipOne benützte einen Hybrid-Raketenmotor, um an die Grenze zum Weltall zu gelangen. Dies ist eine von drei Antriebsarten für Raketen:

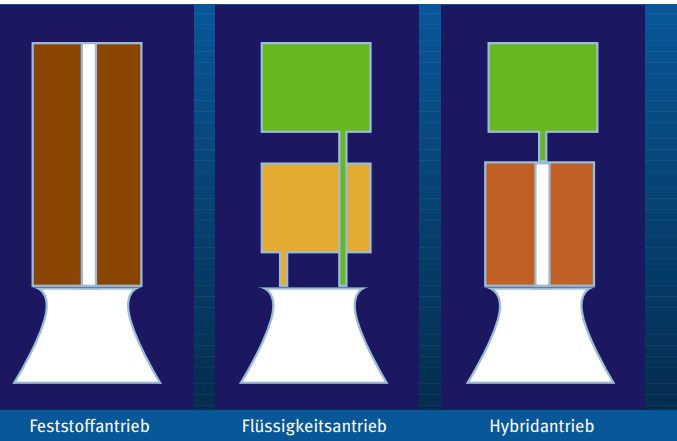
Flüssigkeitsantrieb: In einem Tank befindet sich ein Oxidationsmittel, zum Beispiel gekühlter flüssiger Sauerstoff, in dem anderen Treibstoff, etwa gekühlter flüssiger Wasserstoff. Diese Zutaten werden unter Druck in eine Brennkammer eingespritzt und zur Explosion gebracht. Der Vorteil: Die Flüssigkeiten lassen sich über Ventile genau kontrollieren und dosieren, um den Schub zu regulieren. Allerdings sind diese Raketentriebwerke durch ihre aufwändigen Kühl- und Regelsysteme teuer und störanfällig. Ariane 5 benützte einen Flüssigkeitsantrieb.

Feststoffantrieb: Hier werden Oxidations- und Verbrennungsmittel in fester Form mitgeführt. Im Prinzip ist eine solche Rakete eine Röhre, die an den Seitenwänden mit brennbarem festem Treibstoff umkleidet ist. Zündet dieser Antrieb, dann brennt er von unten nach oben durch und ist

Space-Shuttle: Problemkind statt Erfolgsstory

durchs nichts mehr aufzuhalten, ähnlich wie bei einer Silvesterrakete. Diese Unkontrollierbarkeit ist auch der große Nachteil der Feststoffantriebe, dafür sind die Treibstoffe billig. Die beiden Boosterraketen des Space Shuttles sind Feststoffraketen.

Hybridantrieb: Auch dieses Antriebssystem hat eine Röhre mit einem brennbaren Feststoff. Diesem Feststoff wird eine Oxidations-Flüssigkeit aus einem Tank zugeführt, deren Menge man regulieren kann. Weil bei diesem Prinzip fester und flüssiger Treibstoff benutzt wird, spricht man von einem Hybridtriebwerk. SpaceShipOne benutzte einen solchen Hybridantrieb.



Die drei auf chemischer Verbrennung basierenden Raketenantriebe: Feststoff-, Flüssigkeits- und Hybrid-Antrieb

Katastrophe am Himmel

Es ist der Morgen des 01. Februar 2003. An Bord der Raumfähre Columbia bereiten sich zwei Astronautinnen und fünf Astronauten auf ihre Rückkehr zur Erde vor. Nach mehr als zwei anstrengenden Wochen im All freuen sie sich, bald wieder zu Hause zu sein. Doch um kurz vor neun Uhr morgens bricht plötzlich der Funkkontakt zwischen der Columbia und dem Kontrollzentrum in Texas ab. Und als der Raumgleiter in 64 Kilometern Höhe wieder in die Erdatmosphäre eintritt, verglüht die Columbia vor laufenden Kameras. Die sieben Menschen an Bord haben keine Chance, alle sterben. Die Trümmer des Space-Shuttles verteilen sich über mehrere tausend Quadratkilometer.

Die Gefahr ignoriert

Noch am Tag des Unfalls setzt die NASA eine Untersuchungskommission ein. Sechs Monate lang soll sie prüfen, wie es zu der Tragödie kommen konnte. Die Ergebnisse ihrer Nachforschungen werfen kein gutes Licht auf die NASA – der Unfall hätte durchaus verhindert werden können: 82 Sekunden nach dem Start löste sich ein Stück der Isolierung eines Tanks und schlug an den linken Flügel des Raumschiffs. Dabei zerstörte er einige Kacheln des Hitzeschutzschildes. Bei der Auswertung der Startbilder bemerkten Ingenieure den Schaden. Sie baten die Entscheidungsträger der NASA, die Columbia im All mit Hilfe von Satelliten zu fotografieren. So wollten sie den Schaden genau analysieren, die Astronauten hätten ihn möglicherweise beheben können. Doch die NASA lehnte ab. Sie argumentierte, dass solche Fehler schon häufiger aufgetreten seien und noch nie zu Schwierigkeiten geführt hätten. Also würde auch diesmal alles gut gehen. Damit war das Schicksal der Astronauten besiegelt. Durch die beschädigten Hitzeschutzkacheln war die Columbia nicht mehr ausreichend gegen die enormen Temperaturen beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre geschützt. Die Unterseite des linken Flügels erhitze sich so sehr, dass er zu schmelzen begann. Der Shuttle geriet ins Trudeln und zerbrach.

Am 01. Februar 2003 verglüht die Columbia beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre in über 60 Kilometern Höhe. An Bord sterben sieben Astronauten

82 Sekunden nach dem Start löst sich ein Stück der Tankisolierung und verursacht einen Schaden am Hitzeschild des linken Flügels



Die Challenger-Katastrophe 1986: Eine gewaltige Explosion zerreißt die Raumfähre gleich nach dem Start. Auch damals starben 7 Astronauten

Problemkind statt Erfolgsstory

Die letzte Mission der Columbia war der 113. Flug einer Raumfähre. Schon vorher gab es aber viele Probleme. So verlief nur ein Drittel aller Starts wie geplant. Allein 55 Mal musste der Beginn einer Mission wegen technischer Probleme oder wegen Computerfehlern verschoben werden, vierzehn Mal wurde ein Countdown abgebrochen. 1986 bezahlten schon einmal sieben Astronauten den Flug in einem Space-Shuttle mit dem Leben: 73 Sekunden nach dem Start explodierte damals die Challenger – Schuld war eine defekte Gummidichtung.

Dabei hatte sich die NASA mit der Entwicklung ihrer Space-Shuttles eine Revolution in ihrer bemannten Raumfahrt erhofft. Mit dem wieder verwendbaren Raumgleiter wollte sie die Kosten für jeden Start gewaltig senken. Doch die Rechnung ging nicht auf: erste Kalkulationen im Jahr 1972 gingen von 10,5 Millionen US-Dollar aus. Noch vor dem ersten Start 1981 lagen die Kosten schon bei 70 Millionen US-Dollar; heute verschlingt eine Mission gut eine halbe Milliarde. Die ursprüngliche Planung ging von 60 Starts in jedem Jahr aus. Dieses Ziel wurde nicht einmal annähernd erreicht. Selbst im Rekordjahr 1985 blieb die NASA mit neun Starts weit hinter ihren eigenen Erwartungen zurück.

Der Traum vom Multitalent

Das größte Problem für die Shuttle-Flotte steckt dabei im Konzept für die Raumgleiter. Sie sollen nicht nur Menschen ins All transportieren, sondern gleichzeitig bis zu 24,5 Tonnen Nutzlast. Dabei wäre es wesentlich

billiger, beides zu trennen. Eine Nutzlastrakete muss viel geringere Sicherheitsanforderungen erfüllen, als wenn Menschen transportiert werden. Dies macht jeden Shuttle zu einer hoch komplexen Konstruktion – und damit sehr störanfällig.

Bereits in den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts hat die NASA über ein Nachfolgemodell für die Shuttles diskutiert. Doch bisher ist jeder Entwurf dafür abgelehnt worden. Inzwischen hat die Behörde wieder mehrere Firmen mit der Entwicklung eines neuen Modells beauftragt. Mitte 2005 sollen die Entwürfe gesammelt werden. Dann will die NASA eine Entscheidung treffen, wie die nächste Raumgleiter-Generation aussehen soll und welche Anforderungen sie erfüllen muss.

Ungebrochener Optimismus

Die Zeit drängt. Denn US-Prsident George W. Bush hat Anfang 2004 eine neue Marsrichtung für die US-Raumfahrt verkündet: Bis 2020 sollen wieder Amerikaner auf dem Mond landen, dort eine dauerhafte Station errichten und dann weiter zum Mars fliegen. Um diesen Zeitplan einhalten zu können, muss die NASA so bald wie möglich wieder Astronauten in den Orbit schießen. Doch der Shuttle-Nachfolger ist frühestens 2010 einsatzbereit. So bleibt nichts anderes übrig, als wohl oder bel weiter mit alten Space-Shuttles zu starten – trotz aller Probleme. Mitte 2005, nach über zwei Jahren Flugpause, soll die nächste Mission zur Internationalen Raumstation (ISS) aufbrechen. Dann sitzen wieder sieben Astronauten an Bord und riskieren ihr Leben.

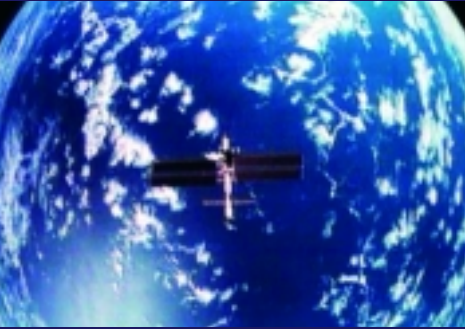


Die Space Shuttle müssen zu viele Aufgabe erfüllen. Kein anderes Raumschiff soll Menschen und so viel Nutzlast gleichzeitig transportieren



Zur Zeit laufen die Vorbereitungen für den nächsten Shuttle-Start auf Hochtouren. Nach über zwei Jahren will die NASA Mitte 2005 wieder Menschen ins All bringen

Raumstation ISS – ein Idee scheitert



Die internationale Raumstation ISS kreist in 370 Kilometern Höhe um die Erde – ein ehrgeiziges Projekt

Zwangsdiet im Weltraum

Ihren Aufenthalt hatten sie sich anders vorgestellt: Die zehnte Crew an Bord der Internationalen Raumstation ISS hatte vor Weihnachten 2004 Zeit – viel Zeit. Statt mit wissenschaftlichen Experimenten musste sie sich nach ihrer Ankunft am 16. Oktober 2004 mit Wartungsarbeiten beschäftigen. Doch für die Reparaturen in einer Höhe von 370 Kilometern waren sie unterbesetzt, sie waren nur zu zweit: der Amerikaner Leroy Chiao und Salizhan H. Sharipov aus Russland. Wache halten statt forschen in einer Raumstation, in der eigentlich mehr als 6 Astronauten ununterbrochen Dienst tun sollten?

Dabei ist die ISS seit dem 2. No-

vember 2000 dauernd besetzt – und immer noch nicht fertig. Der Ausbau stockt. Für die beiden Männer im All kam noch eine unerfreuliche Zwangsdiet hinzu: der Proviant an Bord war ausgegangen. Die Bodenkontrolle kürzte die Tagesration.

Große Pläne, explodierende Kosten

Die ISS stand von Anfang an unter einem schlechten Stern. Alles fing 1984 mit den Plänen Ronald Reagans an, eine gemeinsame Raumstation zu bauen. Denn auch Amerika war klar: ein solches Projekt ist selbst für die führende Weltraumnation zu teuer. „Freedom“ sollte die Station heißen. In ihre Konstruktion wurden Milliarden gesteckt – aber der Plan musste immer weiter abgespeckt werden, weil die Kosten einfach zu hoch waren.

Am Ende kam die Minimalversion: Die Internationale Raumstation ISS, ein Projekt fast aller Weltraumnationen. Sie sollte 2005 fertig sein. Beteiligt ist neben den USA auch Europa. Der europäische Anteil an der ISS liegt bei sechs Prozent – und das heißt: es gibt auch nur einen kleinen Anteil am Zeitbudget in der Station. Davon zahlt Deutschland 41 Prozent, was die Bundesregierung pro Jahr 127 Millionen Euro kostet.

Tragödie unterbricht den Ausbau

Der eigentliche Startschuss fiel im November 1999, wieder Jahre verzögert. Schritt für Schritt trugen die Transportshuttles der Amerikaner Modul für Modul in den Orbit. Mit den Shuttles schien zunächst alles gut zu klappen – bis eine Katastrophe alles durcheinander brachte: die Raumfähre Columbia verglühte am 1. Februar 2003 beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre, alle sieben Astronauten starben. Sofort danach wurden sämtliche Shuttleflüge gestrichen. Seitdem erledigen die weniger leistungsfähigen russischen Raketen alle Transportmissionen zur ISS.

Rettung in letzter Minute

Zwei Jahre Verzögerung machten sich seit der Columbia-Katastrophe auf der Station bemerkbar. Die ständige Crew schmolz auf zwei zusammen. Außerdem brauchte die Mannschaftskabine dringend ein neues, lebenswichtiges Ersatzteil für den Sauerstoff in der Atemluft. Die beiden Astronauten wussten also, worauf sie sich einließen. Leroy Chiao und Salizhan Sharipov brachten das Ersatzteil am 16. Oktober 2004 mit – und mussten wegen des sperrigen Geräts auf ihren Ersatzproviant verzichten.

Die beiden erfahrenen Astronauten wussten nur zu gut, was das bedeutete: die Schwerelosigkeit und der Bewegungsmangel schaden dem Körper. Für diese lange Zeit im All ist er einfach nicht ausgelegt, denn Muskeln, Knochen und Kreislauf bleiben nicht fit. Weil die Muskeln in der Schwerelosigkeit nicht richtig trainiert werden, bauen sich die Knochen ab, und das dramatisch: schon nach wenigen Monaten im All drohen Knochenbrüche, sobald der Astronaut auf die Erde zurückkehrt.

Erst am zweiten Weihnachtstag 2004 war es soweit. Zusammen mit Geschenken der Frauen und Kinder kam der dringend benötigte Proviant.



Die Pläne zur ISS waren ehrgeizig – vollendet sein sollte sie 2005



Die Protonrakete mit dem Proviant für die beiden Astronauten startet am zweiten Weihnachtstag 2004

China: die neue Raumfahrt-Nation

Neue Weltraum-Abenteurer

Sie sind ehrgeizig, wollen hoch hinaus, und ihre Erfolgsgeschichte begann gleich mit dem ersten eigenen Satelliten 1970. Seitdem hat die kommunistische Regierung in China zunächst im Stillen und dann mit beachtlichen Ergebnissen im Jahr 2003 konsequent an ihrem Ziel gearbeitet: mit ihrem bemannten Raumfahrtprogramm an die Seite der Raumfahrtnationen USA und Russland zu gelangen – vorbei an Europa, Indien und Japan.



Am 15. Oktober 2003 war der Taikonaut Yang Li Wei der erste Chinese im Erdorbit

42 Jahre nach dem ersten bemannten Raumflug von Juri Gagarin hatten es die chinesischen Weltraumforscher am 15. Oktober 2003 in Jiuquan in der Wüste Gobi geschafft, ihren Landsmann Yang Li Wei (38) vierzehn Mal um die Erde zu schicken. Damit hat China den Schritt in die bemannte Raumfahrt getan. Ihre Weltraum-Helden nennen die Chinesen stolz „Taikonauten“ – ein Wortspiel mit dem chinesischen Wort „taikong“ für Weltraum.

Die Raumfahrtkapsel Shenzhou 5 aus dem Projekt 921-1 wurde von einer Trägerrakete vom Typ Langer Marsch 2F getragen. Shenzhou heißt soviel wie „Gottesschiff“. Gebaut hat sie die Shanghai Academy of Spaceflight Technology (SAST). Knapp acht Tonnen schwer ähnelt Shenzhou sehr dem russischen Vorbild Sojus, ist aber rund einen Meter länger.

Taikonaut als Popstar

Noch in der Erdumlaufbahn sagte Yang Li Wei seinen Landsleuten: „Ich bin bereit für jede Aufgabe, die mir mein Vaterland und mein Volk stellt. So kann ich die chinesische Nation verherrlichen“. Nach seiner Landung wurde Yang zum umjubelten Volkshelden. In einem Stadion voller kreischender Fans sang er im November 2003 sogar ein Duett mit dem Actionfilmstar Jacki Chan. Für Herbst 2005 plant die chinesische Raumfahrtbehörde CNSA (Chinese National Space Administration) die Fortsetzung der Mission. Diesmal sollen zwei Taikonauten fünf Tage lang um die Erde kreisen. Techniker berichteten, dazu werde die Kapsel Shenzhou 6 im Gewicht abgespeckt, um Instrumente ergänzt und sicherheitstechnisch verbessert.



Start der Rakete Langer Marsch 2F am 15. Oktober 2003. Sie brachte die erste chinesische Raumfahrtkapsel ins All

Die Shenzhou-Kapseln landen – wie bei den russischen Systemen – auf dem Land. Dazu hat China eigens ein Abkommen mit Australien geschlossen, das im Notfall gestattet, auf australischem Boden zu landen. Die Shenzhou ist auf bis zu vier Taikonauten ausgelegt, für eine Reisedauer von zwanzig Tagen – und sie ist damit der erste Schritt hin zu einer eigenen chinesischen Raumstation mit dem Projektnamen 921-2. Über Pläne dazu schweigen sich die chinesischen Behörden allerdings aus.

Ehrgeizige Pläne

Die Ziele Chinas in der unbemannten Raumfahrt sind noch ehrgeiziger: 2007 wird der Satellit Changi-1 in eine Mondumlaufbahn geschickt und leitet den ersten von drei Schritten auf Chinas Weg zum Mond ein. 2010 soll dann eine unbemannte Kapsel auf dem Erdtrabanten landen, 2020 eine weitere Mondgestein zur Erde bringen. Außerdem planen die Chinesen ein astronomisches Teleskop mit einem Meter Spiegeldurchmesser, ähnlich dem inzwischen von der NASA aufgegebenen Hubble-Space-Teleskop (HST). Und bisher haben sie alles, was sie angekündigt haben, in die Tat umgesetzt. Zum Beispiel ein eigenes Satellitennavigationssystem: In Konkurrenz zum amerikanischen GPS und dem europäischen Galileo haben die chinesischen Raumfahrttechniker ihr „Beidu“ in den Orbit geschickt: zwei Experimentalsatelliten kreisen in geostationärer Bahn.

Schnäppchen für Satellitenbetreiber

Einerseits kann die chinesische Staatsführung die Begeisterung des Volkes für die Raumfahrt und ihre Weltraumhelden gut für innenpolitische Zwecke nützen. Auf der anderen Seite verfolgt sie handfeste finanzielle Interessen. Denn das Angebot, Satelliten in den Weltraum schießen, ist ein Exportschlager der Chinesen. Ihre Raketen vom Typ Langer Marsch sind äußerst zuverlässig, mindestens ebenso sicher wie die der Konkurrenten – und vor allem billiger. Der Service übertrumpft alle anderen, wie ein Beispiel aus der Praxis eines Satellitenbetreibers zeigt: Um einen Satelliten von Europa aus in die Erdumlaufbahn zu bringen, muss eine Satellitenfirma die stolze Summe von 100 Millionen Euro aufbringen. Soviel kosten Trägerraketen und Start bei der ESA, der europäischen Raumfahrtbehörde, dazu kommen noch 50 Millionen Euro Versicherung. Auch die NASA verlangt diesen Preis, sollte es von Amerika aus losgehen. Russland würde es schon um die Hälfte billiger machen und den Satelliten für 50 Millionen Euro ins All bringen. Doch die Chinesen unterbieten selbst diesen Tarif und verlangen lediglich 40 Millionen Euro. So mischt China den kommerziellen Satellitenmarkt schon jetzt ziemlich auf.

Visionär oder Spinner?

NASA-Forscher als Daniel Düsentrieb der Raumfahrt

Er gilt als Weltraumvisionär und genießt dafür Narrenfreiheit: Dr. Robert Frisbee, Forscher und Ingenieur im von der NASA finanzierten Jet Propulsion Laboratory in Kalifornien (JPL). Der Wissenschaftler kann dank einer besonderen Position im JPL seinem Kindheitstraum nachhängen, mit vollem Gehalt: Er will Menschen zu Mars und Jupiter schicken, lieber sogar noch weiter: bis zum nächsten Nachbarstern unserer Sonne. Und das ist nicht gerade nebenan, zum Alpha Centauri sind es nicht weniger als 4,4 Lichtjahre.

„Was mich antreibt – das ist Begeisterung. In unserer Phantasie ist doch alles möglich. Nehmen Sie Einstein: der zog sich ja auch aus Seminaren zurück, um Zeichentrickfilme zu gucken. Ich mache das auch. Ich liebe Science-Fiction“, sagt der Visionär über sich selbst.

Super-Rakete für Trip zur Sonne

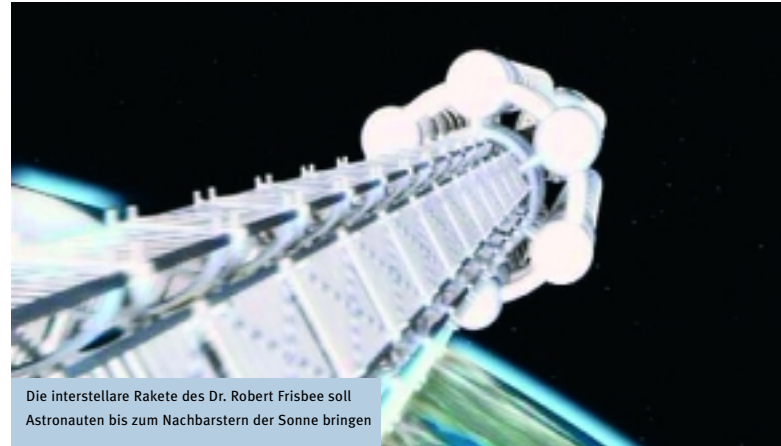
Was wie Spinnerei daherkommt, ist für Robert Frisbee – und die NASA, die ihn finanziert – Ernst. So arbeiten er und seine Mitarbeiter an Raketentriebwerken, die wesentlich schneller sein sollen als bisherige Antriebssysteme. Sie sollen mit Antimaterie arbeiten, einem Stoff, den selbst die modernsten Teilchenbeschleuniger nur für winzige Bruchteile von Sekunden in unvorstellbar geringer Menge herstellen können. Ein Antimaterie-Antrieb ist reine Zukunftsmusik – doch das stört Robert Frisbee nicht: Er plant schon Tanks und Kühlsysteme für seine Rakete. Verlockend ist die Idee für den Mega-Treibstoff in der Tat. Denn bei einem Antimaterie-Antrieb hätte man einen Rückstoß von einem Drittel der Lichtgeschwindigkeit, erläutert der Physiker Frisbee: „Das sind 100.000 Kilometer in der Sekunde! Bei einer chemischen Rakete sind es gerade mal 5 Kilometer pro Sekunde. Und das macht natürlich einen Unterschied“.

Reise ohne Wiederkehr

Herkömmliche Raketen bräuchten für die Reise nach Alpha Centauri immerhin 120.000 Jahre – Robert Frisbee will den Flug in weniger als 50 Jahren bewältigen. Für ihn ist die Erde und ihre kosmische Heimat, das Sonnensystem, kein Gefängnis in Raum und Zeit. Seine Ideen darf der Forscher auch in ersten Vorlesungen und Seminaren vor Studenten präsentieren. Er ist sich aber auch nicht zu schade, im Fernsehen die Physik der beliebten Serie „Star Trek“ (Raumschiff Enterprise) oder die Wissenschaft der Weihnachtszeit zu erläutern – am Beispiel der Thermodynamik beim Braten eines Truthahns. Und er meint es tatsächlich ernst mit seinen Vorschlägen zu einer Expedition ohne Rückkehr: Wer sich in sein Raumschiff setzt, wird die Erde nie wieder sehen. Aber keine Sorge: Einen echten Antimaterie-Antrieb wird es erst einmal nicht geben...



Dr. Robert Frisbee, Weltraumvisionär, soll im Auftrag der NASA Science-Fiction wahr machen



Die interstellare Rakete des Dr. Robert Frisbee soll Astronauten bis zum Nachbarstern der Sonne bringen

Plattdeutsch ins All

Weltraumhelden in Gummistiefeln



Sieben Freunde aus Sulingen träumen vom Weltraum

Auf den ersten Blick hat Sulingen so gar nichts Abenteuerliches an sich. Eine Schuhfabrik, ein Kreisverkehr, rote Backsteinhäuser. Hinter einer dieser gutbürgerlichen Fassaden jedoch verbirgt sich eine Welt für sich – eine galaktische Welt. Denn hier in Sulingen leben die „Filmemoker“. Sieben harte Kerle, die nur eine Leidenschaft kennen: den Weltraum und seine unendlichen Weiten. Jede Woche treffen sie sich in Omas Küche und planen zwischen Kaffeepott und Aschenbecher die neusten Abenteuer des „Apparatspott“, hochdeutsch etwa „der Einmachtopf“ – eine Science-Fiction-Serie der etwas anderen, eben norddeutschen Art.

Mit dem Einmachtopf durchs Wurmloch



Käptn Kork und seine Crew erforschen den Weltraum auf der Suche nach räuberischen Plengonen

„Gerangel in Ruum un Tied“ heißt das zweite Abenteuer der Filmemoker, in der Käptn Kork und seine Crew in Gummistiefeln durch die Galaxis stapfen. Denn sie haben einen Auftrag: die räuberischen Plengonen haben die gesamten Biervorräte Sulingens geraubt – und die gilt es nun zurückzuholen. Eine Verfolgungsjagd durch Raum und Zeit, durch „Ruum un Tied“, beginnt, von Galaxie zu Galaxie und von einem Wurmloch zum nächsten. Trotz aller Gummistiefel-Romantik handelt es sich bei diesen Wurmlochern jedoch nicht um Behausungen von Kriechtieren in der plattdeutschen Pampa – wahre Science-Fiction-Fans verstehen darunter vielmehr eine Art ultraschnelles Transportmittel quer durch den Weltraum – wenn auch ein sehr ungewisses. Denn wird ein Raumschiff in solch ein Wurmloch hineingesaugt, ist das Ziel der Reise reine Glückssache. Fremde Planeten und auch ferne Zeitalter warten also auf die Crew des „Apparatspott“.

Die großen Science-Fiction-Vorlagen wie Raumschiff Enterprise werden gnadenlos auseinander genommen, etwa wenn Spick mit den Plengonen plattdeutsch schnackt und Käptn Kork sich von Schrotty auf den nächs-

ten Planeten beamen lässt – der verdächtig nach norddeutscher Tiefebene aussieht. Ein Film, eben wie aus dem Sulinger Leben gegriffen - mit wahren Helden, echter Freundschaft, Gefahr, und ganz ohne Frauen.

Science Fiction Marke Eigenbau

„De Apparatspott“, das ist Science Fiction für wahre Weltraum-Freaks, denn in der Zukunft ist alles möglich – und gerade das hat die sechs Filmemoker gereizt, sagt Martin Hermann, der Regisseur des „Apparatspott“. Der Fantasie sind im Film keine Grenzen gesetzt, und das sieht man nicht zuletzt am Herzstück des Apparatspott, an der Kommandobrücke: ein baufälliger Geräteschuppen in Martin Hermanns Garten, verrostetes Wellblech, zusammengezimmerter Plastikbahnen. Von außen ahnt niemand, was sich im Inneren dieser Bruchbude verbirgt: High-Tech Marke Eigenbau. Ein Gewirr aus Drähten, alten Computer-Monitoren, Tastaturen, Telefonschnüren und anscheinend sinnlos aneinandergeschraubtem Elektroschrott. Mitten in diesem Durcheinander prangt ein alter, durchgewetzter Sessel: Käptn Korks Thron. Denn was tagsüber wie Sperrmüll anmutet – im Film verwandelt sich Martin Hermanns Geräteschuppen zur Kommandobrücke des „Apparatspott“, dem Reich von Käptn Kork und seiner Crew. Von hier aus werden Welten erobert, Plengonen attackiert, feindliche Raumschiffe beschossen und Galaxien erkundet – alles auf plattdeutsch, versteht sich, denn in den Weltraumabenteuern der Filmemoker erobert der Dialekt das All.



Eine Kommandobrücke aus „Weltraumschrott“ haben sich die Filmemoker im Geräteschuppen zusammengebastelt

Von der Schuhfabrik ins All



Jede freie Minute verbringt
Regisseur Martin Hermann im
Studio

Sulinger im Weltraum – eine Vision, für die die Filmemoker seit vier Jahren jede freie Minute opfern. Denn Regisseur Martin Hermann, im echten Leben eigentlich Betriebsratsmitglied der örtlichen Schuhfabrik, hat keine Kosten und Mühen gescheut, um dem „Apparatpott“ zum Erfolg zu verhelfen. Seit fünf Jahren verbringen er und seine Filmemoker-Kollegen jede freie Minute im virtuellen Weltraum. Entweder bei Dreharbeiten in und um Sulingen, oder im hauseigenen Ton- und Schnittstudio.

Ein Herz fürs All



Die Sulinger Filmemoker erobern
den Weltraum

Aus der anfänglichen Schnapsidee, man könne ja mal einen Science-Fiction-Film drehen, ist längst mehr geworden als nur ein Hobby. Die Werke der Filmemoker sind professionelle Animations-Filme voller Herzblut und Leidenschaft. Und so haben ihre Filme längst auch außerhalb der Sulinger Tiefebene Aufsehen erregt – die Filmemoker können sich vor Anfragen kaum retten. Immer wieder müssen sie losziehen, weg von der Schuhfabrik, hinaus in die große weite Welt, nach Bremen, Hamburg oder auch mal Süddeutschland, um ihre selbstgemachten Science-Fiction-Fantasien einem größeren Publikum zu präsentieren. Internationaler Ruhm ist ihnen jedoch bislang verwehrt geblieben. Denn die Filmemoker weigern sich beharrlich, ihr Weltraum-Werk synchronisieren zu lassen. Und Plattdeutsch mögen inzwischen vielleicht die außerirdischen Plengonen verstehen – auf der Erde ist die Weltherrschaft des Sulinger Platt jedoch noch lange nicht in Sicht.

ZU: FREIE FAHRT INS ALL: PRIVATE RAUMFAHRT

Ansari X-Prize (englisch):
<http://www.xprize.org/>

Mehr zu Robert Bigelow und dem America's Space Prize:
<http://www.raumfahrer.net/news/raumfahrt/13112004135757.shtml>

Das da Vinci Projekt (englisch):
<http://www.davinciproject.com/>

Canadian Arrow (englisch):
<http://www.canadianarrow.com/>

Starchaser (englisch):
<http://www.starchaser.co.uk/>

ARCA (englisch und rumänisch):
<http://www.arcaspace.ro/>

ZU: RAUMFAHRT IM LEICHTBAU: SPACESHIPONE

SpaceShipOne von Scaled Composites (englisch):
<http://www.scaled.com/projects/tierone/index.htm>

Bauen Sie ihre eigene Rakete – dank NASA (englisch):
<http://www.lerc.nasa.gov/WWW/K12/airplane/bgmr.html>

Raketenantriebstechnik der ESA (englisch):
http://www.esa.int/SPECIALS/Launchers_Technology/SEMP2B67ESD_o.html

Raketentechnik im Deutschen Museum:
<http://www.deutschesmuseum.de/ausstell/dauer/raum/raumf.htm#top>

Sollten Sie ein Urlaubsziel suchen und 200.000 Dollar übrig haben (englisch):
<http://www.virgingalactic.com/>

Linktipps

ZU: RAKETENTRIEBWERKE

Die Raketen in unserem Studio haben wir uns von folgenden Gruppen ausgeliehen:

ERIG ist ein Gruppe von Studierenden der TU Braunschweig. Sie beschäftigen sich in ihrer Freizeit mit dem Bau von bis zu anderthalb Metern großen Experimentalkraketen, experimentieren mit Hybrid-Antrieben und entwickeln sogar Kleinsatelliten. Ein Besuch der Seite lohnt sich!
www.er-ig.de

Die Seite von RAMOG, der Raketen-Modellsport-Gemeinschaft e.V. Dieser Verein veranstaltet regelmäßig Raketenflugtage. Im Jahr 2004 wurde an dem Raketenflugtag ein Weltrekord aufgestellt, der es ins „Guinnessbuch der Rekorde“ geschafft hat. Informationen zu den Veranstaltungen finden Sie auf der Homepage.
www.nrt1.de

ZU: SPACE-SHUTTLE: PROBLEMKIND STATT ERFOLGSSTORY

Auf dieser Seite der NASA finden Sie detaillierte Beschreibungen aller Shuttle-Missionen. (englisch)
<http://science.ksc.nasa.gov/shuttle/missions/>

Eine Seite, die unter anderem alle Shuttle-Missionen auf Deutsch beschreibt – weniger detailliert als die NASA-Seite, aber dennoch interessant.
<http://www.nasa-statistik.de/>

Die offizielle Homepage der Untersuchungskommission für den Columbia-Unfall (englisch). Hier können Sie sich den kompletten Abschlussbericht runterladen.
<http://www.caib.us/>

Eine äußerst detaillierte Beschreibung der Geschichte des Space Shuttles. Der Autor beschäftigt sich in seiner Freizeit mit der Raumfahrt und veröffentlicht hier in gut lesbarer Form die Ergebnisse seiner umfangreichen Recherche.

<http://www.bernd-leitenberger.de/space-shuttlegeschichte.html>

Die Rede von George W. Bush, in der er die Marschrichtung der US-amerikanischen Raumfahrt vorgibt. (englisch)
<http://www.whitehouse.gov/news/releases/2004/01/20040114-3.html>

ZU: RAUMSTATION ISS – EINE IDEE SCHEITERT

Mehr zu den beiden Astronauten und die 10. Crew der ISS (englisch):

<http://spaceflight.nasa.gov/station/crew/exp10/index.html>

<http://www.jsc.nasa.gov/Bios/htmlbios/chiao.html>

<http://www.jsc.nasa.gov/Bios/htmlbios/sharipov.html>

Mehr zur ISS (englisch):

<http://www.astronautix.com/project/iss.htm>

ZU: CHINA: DIE NEUE RAUMFAHRT-NATION

Mehr zur chinesischen Raumfahrt (deutsch):

<http://china.raumfahrer.net>

Mehr zur chinesischen Raumfahrt (englisch):

<http://www.astronautix.com/articles/china.html>

Ein Beispiel für einen kommerziellen chinesischen Raketenanbieter (englisch):

<http://space.cgwic.com>

PLATTDEUTSCH INS ALL

Zur Homepage der Filmemoker:

www.apparatpott.de