

Die *Gesellschaft der Weltall-Philatelisten* mit Sitz in Zürich bezweckt den Zusammenschluss der Astrophilatelisten in der Schweiz wie im Ausland. Sie fördert durch ihre Aktivitäten das Sammeln von Briefmarken und Postdokumenten im Zusammenhang mit der Erforschung des Weltraumes. Die Gesellschaft bietet Ihnen die Möglichkeit, sich im Kreise Gleichgesinnter einzuarbeiten. Die Gesellschaft der Weltall-Philatelisten (GWP) ist Mitglied des Verbandes Schweizerischer Philatelistenvereine und der *Fédération Internationale der Sociétés Aerophilatéliques FISA*. Die Mitglieder der Gesellschaft der Weltall-Philatelisten treffen sich allmonatlich an den Monatsversammlungen zum Informations- Gedanken- und Erfahrungsaustausch sowie zur Pflege des persönlichen Kontaktes.

Diese Monatszusammenkünfte finden statt: **An jedem ersten Freitag des Monats im Restaurant Metzgerhalle, Schaffhauserstrasse 354, 8050 Zürich.**

---

**SPACE PHIL NEWS: 33. Jahrgang**

**März 2004**

**Nr. 125**

---

### **Offizielles Organ der Gesellschaft der Weltall-Philatelisten Zürich**

*Unsere Homepage:* [www.samaplast.ch/gwp](http://www.samaplast.ch/gwp)

*Redaktion:* Vorstand der GWP

*Ständiger Mitarbeiter:* Fred Richter, Luzern, Schweiz

*Herausgeber:* Gesellschaft der Weltall-Philatelisten, Zürich, Schweiz

*Sekretärin:* Karin Schwab-Jäger, Altburgstr. 39, CH-8105 Regensdorf, Schweiz

*Erscheinungshinweise:* Alle Mitglieder der GWP erhalten die SPACE PHIL NEWS viermal jährlich gratis zugestellt. Interessierte erhalten auf Anfrage ein Ansichtsexemplar gratis.

*Nachdruck nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.*

---

### **Aus dem Inhalt:**

Interessante Ereignisbriefe des chinesischen Shenzhou-5 Programms	Seite 2
Chinas erster bemannter Raumflug mehr als nur Prestige?	Seite 7
Briefe zum Shenzhou-5 Flug	Seite 9
Mit Sonnenenergie zum Mond: Smart-1 der ESA	Seite 10
Expeditionsziel: Bemannt zum Mars	Seite 16
News: Riesenplanet, Mehr Sterne im All, Nachbarstern, Lichterlöschen, Sterneneinstaub	Seite 19
News: Voyager 1, schwarze Löcher, Sicherheitsprobleme auf der ISS	Seite 20
Kleiner Exkurs der Himmelsmechanik: Lagranges unsichtbare Pforten	Seite 21
Spektakuläre Bilder vom Mars, Laurel Clark, Hall-Effekt	Seite 22
Am Puls der Raumfahrt: Unterwegs mit Sergej Krikaljow	Seite 23
Bush will zurück auf den Mond	Seite 25
Neuer Anlauf für Rosetta, Startkalender, News	Seite 30
Erste kommerzielle Schwerelos-Mission in Österreich	Seite 31

**Wer im Alter  
erfolgreich sein will,  
muss früh  
damit anfangen.**

## Interessante Ereignisbriefe des chinesischen Shenzhou-Programm 5

Dr. Hans-F. Virnich, Furtwangen

Zu jedem chinesischen Raumflug gibt es eine Vielzahl, meist bunt bedruckter Belege. Die Startbelege von den drei Startplätzen Xichang, Jiuquan und Taiyuan lassen sich jedoch, nicht zuletzt wegen der erklärenden Texte in englischer Sprache auf der Belegrückseite, gut zuordnen.

In letzter Zeit tauchen jedoch vermehrt Belege von Trackingstationen auf, die sich für den des Chinesischen Unkundigen kaum einordnen lassen. Die vorliegende kleine Abhandlung soll hier Abhilfe schaffen.

Nachdem die VR China bereits vier „Shenzhou“-Kapseln gestartet hat und mit Ausnahme von Shenzhou-2 auch ohne Probleme zur Erde zurückgeführt hat, ist die Zeit für einen bemannten Raumflug reif. Da die Starts der Shenzhou-Missionen wegen der Herbststürme und der damit verbundenen Schwierigkeiten beim Tracking durch die vier Yuan Wang“-Trackingschiffe bislang immer um die Jahreswende stattgefunden haben, rechneten internationale Fachleute auch bereits mit dem Start der bemannten „Shenzhou-5“-Mission um die Jahreswende 2003/2004.

Die Landung der Shenzhou-Raumschiffe erfolgte bislang in der inneren Mongolei. Vom Landeplatz Siziwanqui werden die beiden bislang bekannten Ortstagesstempel dargestellt.

Die VR China hat ihr Trackingnetz durch drei Stationen außerhalb des chinesischen Mutterlandes – nicht zuletzt zum Tracking bemannter Raumflüge – erweitert. Diese Stationen werden ebenfalls kurz vorgestellt.

### Beijing Aerospace Command Center (BACC)

Das BACC ist die Haupt-Trackingstation für die Shenzhou-Missionen und die geplanten bemannten Raumflüge. Das BACC liegt im Einzugsbereich des Postamtes Beijing Haidian Xibeiwang, dessen Stempel auch häufig die Belege des Hauptkontrollzentrums zieren. Ein Stempel trägt die zusätzliche Inschrift „Aerospace City“ (**Abb. 1**), es sind die Nummern 1 und 2 bekannt. Der Handstempel „Beijing Xibeiwang“ dürfte nur auf Bedarfspost vorkommen und ist deutlich seltener (**Abb. 2**).

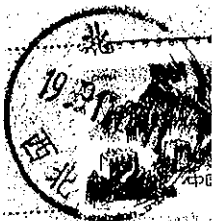


Abb. 2: „Beijing, Xibeiwang“



Abb. 1: „Beijing, Aerospace City“

Seit dem 20.11.2000 (erster Jahrestag des Starts von Shenzhou –1) führt das Postamt Beijing Haidian Xibeiwang auch einen Landschaftsstempel mit Abbildung eines Denkmals, der in zwei Unterscheidungsziffern bekannt ist (**Abb. 3**).



Abb. 3: Landschaftsstempel „Beijing, Aerospace City“



Abb. 4: „Beijing, Aerospace City - Verpacken raumgeflogener Post“

Ein besonderer Stempel wurde für Shenzhou-2 verwendet (Abb. 4). Dieser Stempel ist kleiner als die normalen Tagesstempel und trägt die Inschrift „Verpacken raumgeflogener Post“. Der Stempel ist bislang erst mit dem Datum „200.10.1.20“ bekannt, ob er bei weiteren Missionen zur Verwendung kommen wird, ist unbekannt.

### Trackingschiffe

Belege des Shanghai Maritime Tracking and Control Department zur Dokumentation der vier „Yuan Wang“-Trackingschiffe (SMTC) tragen weiterhin entweder den bekannten Landschaftsstempel Jiangyin (Abb. 5) oder gewöhnliche Ortstagesstempel Jiangyin oder Shanghai.



Abb. 5: Landschaftsstempel Jiangyin

### Xian Satellite Control Center (XSCC)

Das XSCC ist Chinas Haupttrackingstation für unbemannte Raumflüge und dem BACC bei der Bahnverfolgung bemannter Missionen unterstellt. Seit Anfang 2001 führt das Postamt Xian - Hansun einen neuen Landschaftsstempel (Abb. 7). Ob der alte Landschaftsstempel (Abb. 8) weiterverwendet wird, ist derzeit nicht bekannt.



Abb. 7: Xian – neuer Landschaftsstempel



Abb. 8: Xian – alter Landschaftsstempel



Abb. 9: Weinan Feng Yuan



Abb. 10: Weinan Feng Yuan Bank

### Weinan

Das Kontrollzentrum Weinan, Shaanxi Provinz war bis zur Eröffnung des XSCC 1987 das Hauptkontrollzentrum und fungiert heute noch als „back-up“ für das XSCC. Neue Stempel sind von Weinan – Feng Yuan (Abb. 9) und Weinan Feng Yuan - Bank (Abb. 10) bekannt.

**Innerchinesische Trackingstationen**



Abb. 11: Changzhen

Belege sind von den Trackingstationen Changzhen, Jilin Provinz (Abb. 11), Kasa in der Xinjiang Uigurischen Autonomen Region (Abb. 12) und Hongdao (Lao Shan, Shandong Provinz) (Abb. 13) bekannt. Zusätzlich existieren Belege von Xiamen, Fujian Provinz, welche die Stempel eines Ankunftspostamtes (Nr. 6) und eines Abgangspostamtes (Nr. 2) tragen (Abb. 14).



Abb. 12: Kasa



Abb. 13: Hongdao



Abb. 14: Xiamen



**Landeort der Shenzhou-Kapseln**

Aile Shenzhou-Landekapseln sind bislang in der Inneren Mongolei im Gebiet der Stadt Hong Geer im Gebiet Siziwang (auch Siziwangqi) gelandet. Zwei verschiedene Stempel des Landeortes sind bislang bekannt (Abb. 15).

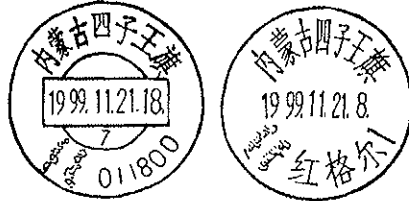
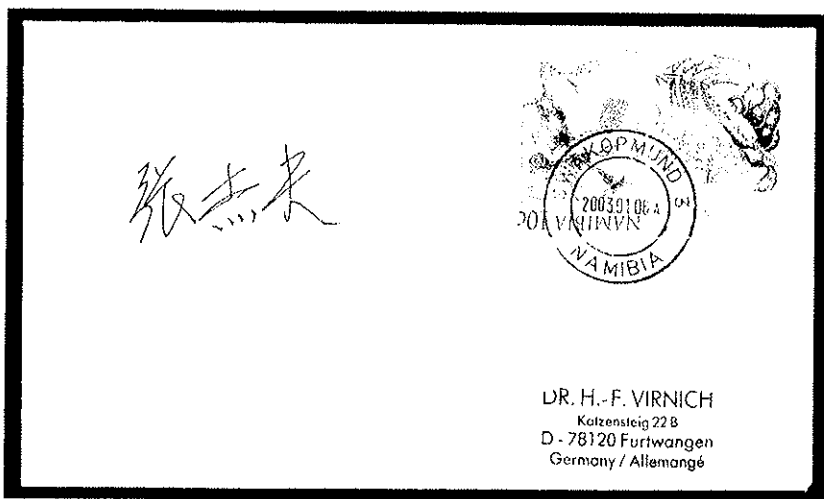


Abb. 15: Landeort: Hong Geer links Siziwang Gebiet rechts

**Trackingstationen im Ausland**

Mit dem Bau der ersten chinesische Trackingstation, die nicht im chinesischen Mutterland liegt, wurde im Januar 1997 auf der Insel Tarawa (Republik Kiribati, ehemals Christmas Islands) im Südpazifik begonnen. Bereits am 06.06.1997 konnte die China Tarawa Tracking Station feierlich eingeweiht werden. Im Januar 1997 wurde mit dem Bau einer weiteren Trackingstation in der pakistanischen Hauptstadt Karachi begonnen. Die „China Space TT & C Station Karachi“ wurde am 20.11.1999 eingeweiht. Die neueste chinesische Trackingstation im Ausland ist die „China Space TT & C Station in Namibia“ in der Nähe von Swakopmund, die am 27.07.2001 eröffnet wurde.

Selbst angefertigte Belege konnten von den Stationen in Kiribati und Namibia (Abb. 16) erhalten werden, nach Karachi habe ich bislang erfolglos eingeliefert.



**Abb. 16:** Selbst zuadressierter Beleg der chinesischen Trackingstation bei Swakopmund in Namibia zur Landung von Shenzhou-4 am 06.01.2003

Hier die Adressen:

*Kiribati*

China Space TT&C Station Kiribati, P.O. Box 291, Bikenibeu, Tarawa, Republic of Kiribati, South Pacific

*Karachi*

China Space TT&C Station Karachi, P.O. Box 8402, Karachi, Pakistan

oder: Consulate General of the People's Republic of China, Plot No. 20, Block 4, Clifton, Karachi, Pakistan

*Namibia*

China Space TT&C Station, Namibia, P.O. Box 2861, Swakopmund, Namibia

oder: Embassy of the People's Republic of China, P.O. Box 22777, 13 Wecke Street, 9000 Windhoek, Namibia

Vielleicht versuchen sie es selbst, zu dem bevorstehenden Ereignis des ersten bemannten chinesischen Raumfluges Belege einzuliefern, auch wenn eine Erfolgsgarantie keinesfalls gegeben werden kann.

# LINDNER 50

1947-1997  
Falzlos-Album

## Nichts bleibt im Verborgenen!

Mit dem LINDNER-T System  
haben Sie jederzeit freie Sicht auf  
alle Markenrückseiten.

LINDNER-T Blanko-System  
LINDNER-T Vordruck-Alben  
LINDNER Blanko-Bilder

= do it yourself =

## Die reine Freude des Sammelns!

[COUPON] Prospektmaterial beim Fachhandel  
oder direkt bei: LINDNER Falzlos-Gesellschaft mbH  
Postfach 1183 · D-72552 Schömberg  
Kontakt in der Schweiz:  
E-Mail: info@lindner-falzlos.ch  
Internet: www.lindner-falzlos.ch  
Bitte senden Sie mir:  
 Gesamtpreisliste

6 Alles für den Sammler

## CHINAS ERSTER RAUMFLUG MEHR ALS NUR PRESTIGE

F.R. Der 21-stündige Raumflug eines chinesischen Taikonauten fand natürlich weltweite Beachtung. Die weitgehend eigene Entwicklung der Trägerrakete, des Orbiters und der Rückkehrkapsel dazu der Bilderbuchflug stellen für China einen technologischen Durchbruch dar. Für die erst kürzlich angetretene neue Führung bringt er einen Prestigeschub ohnegleichen, zudem unterstreicht er die wachsende Wirtschaftskraft des Landes.

Chinas Interesse am Weltraum stammt nicht erst von gestern. Seit mehr als vier Jahrzehnten betreibt die Volksrepublik ein eigenes Raumfahrtprogramm. Dabei spielte Washington den Kommunisten in Peking ungeschickt in die Hände, als die Amerikaner in den Fünfzigerjahren während der MacCarthy-Aera hochrangige chinesische Wissenschaftler nach Hause schickten, die dort natürlich hoch willkommen waren. Aus militärischen Interkontinentalraketen wurden nach und nach die Trägersysteme vom Typ "Langer Marsch" entwickelt. Mitte der Neunzigerjahre kauften die Chinesen dann vom notorisch klammen Russland ein komplettes Sojus-Raumschiff. Das hat man nun in etwas grösserer Ausführung "nachentwickelt", Shenzhou-5 heisst es, was mit "magisches Schiff" übersetzt wird.

### **Raumfahrttechnologie als Motor für Technik und Wissenschaft**

Obwohl man von 40 Jahren Verspätung bei der bemannten Raumfahrt sprechen könnte, hat sich der Aufwand für Peking gelohnt - als politisches Signal nach aussen wie nach innen. Durch den geglückten Start, fällt ein heller Glorienschein auf die durch Korruption angeschlagene Kommunistische Partei. Wie schon am 11. Parteitag 1978, als der Reformler Deng Xiaoping Reformen lostrat und das Land auf den langen Marsch in die Marktwirtschaft brachte, wird die bemannte Raumkapsel eine neue Epoche einleiten. Der Aufstieg Chinas in den exklusiven Klub der bemannten Raumfahrt soll der Welt nicht nur den neuen Stand der chinesischen Wissenschaft und Technik künden, sondern die aufsteigende Wirtschaftsmacht auch als unübersehbare Grösse auf der internationalen Bühne präsentieren. Besonders pikant dabei ist, dass die USA wegen des Absturzes der "Columbia" alle bemannten Raumfahrtprojekte bis auf weiteres aufs Eis legen musste.

### **Die Billigkonkurrenz**

Die Entwicklung der Raumfahrttechnologie werde zu einer der wichtigen Triebkraft für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung Chinas, meinte Gu Yidong, Generaldirektor und Chefentwickler für angewandte Raumfahrttechnologien. Er verweist darauf, dass die US-Raumfahrt zahlreiche neue Materialien und Technologien hervorgebracht hat, welche für die gesamte Wirtschaft von Nutzen waren.

Einen Multiplikator von Werten, so nennt James Oberg, langjähriger Raumfahrtexperte am Johnson Space Center der NASA, Chinas ersten Raumflug. Jede chinesische Rakete werde dadurch bedrohlicher, jeder exportierte Fernseher wichtiger und jede Erklärung chinesischer Wissenschaftler und Techniker glaubwürdiger. Chinas Raumfahrtpläne würden dem Land substanzielle militärische und wirtschaftliche Technologieschübe bescheren, glaubt auch Derek Mitchell, Forscher am Washingtoner Institut für strategische und internationale Studien. Chinesische Analysten spekulieren bereits über lukrative Geschäfte im Kosmos, könne man doch zukünftig noch mehr und noch zuverlässiger ausländische Nachrichten- und Wettersatelliten ins All schießen. Den zahlreichen Betreibern kommerzieller Satelliten ist neben den relativ teuren

amerikanischen und europäischen Raketen für ihre Start eine weiteres Billigkonkurrenz neben Russland recht.

Dass die Chinesen durchaus in der Lage sind, sowohl in den Erdborbit als auch in geostationäre Umlaufbahnen zu schießen, stellten sie seit Mitte der Achtzigerjahre immer wieder unter Beweis. Ueber drei Dutzend ausländischer Nutzlasten wurden bisher schon transportiert. Es fehlte nur noch der bemannte Start.

### **Wie steht es um die militärischen Zwecke...?**

China macht kein Hehl daraus, dass das Shenzhou-Programm unter militärischem Kommando steht, und alle bereitstehenden Kosmonauten sind Kampfpiloten. Die Rakete "Langer Marsch" für die Raumfahrt unterscheidet sich nur unwesentlich von den Typen für Atomspregköpfe. So können die Chinesen jetzt wie die Amerikaner und die Russen aus dem All nicht nur zivile Objekte, sondern auch militärische Objekte am Boden aufspüren und fotografieren. Die chinesische Kosmosforschung dient also nicht nur der Propaganda, sondern sind wichtige langfristige strategische Ziele. So soll in ein bis zwei Jahren ein weiterer bemannter Raumflug folgen.

Aber auch den Mond hat man im Visir. Die chinesische Raumfahrtbehörde gedenkt den Erdtrabanten in drei Schritten zu erobern: Erst soll binnen drei Jahren ein Satellit entwickelt werden, der ihn umrunden und erforschen soll. Klappt alles nach Plan wäre China nach der ehemaligen Sowjetunion und den USA nicht nur der dritte Staat, der bemannte Raumflüge durchführt, sondern auch der zweite mit Raumfahrern auf dem Mond. Ferner plant man den Bau von bemannten Raumstationen und schliesslich will man mit der Erforschung von Lebensmöglichkeiten auf dem Mars beginnen, grosse Pläne also. Es scheint, als knüpfte das reich der Mitte an seine eigene Geschichte an: Schliesslich waren es Chinesen, die vor über 1'000 Jahren die erste Feuerwerksraketen fabrizierten.

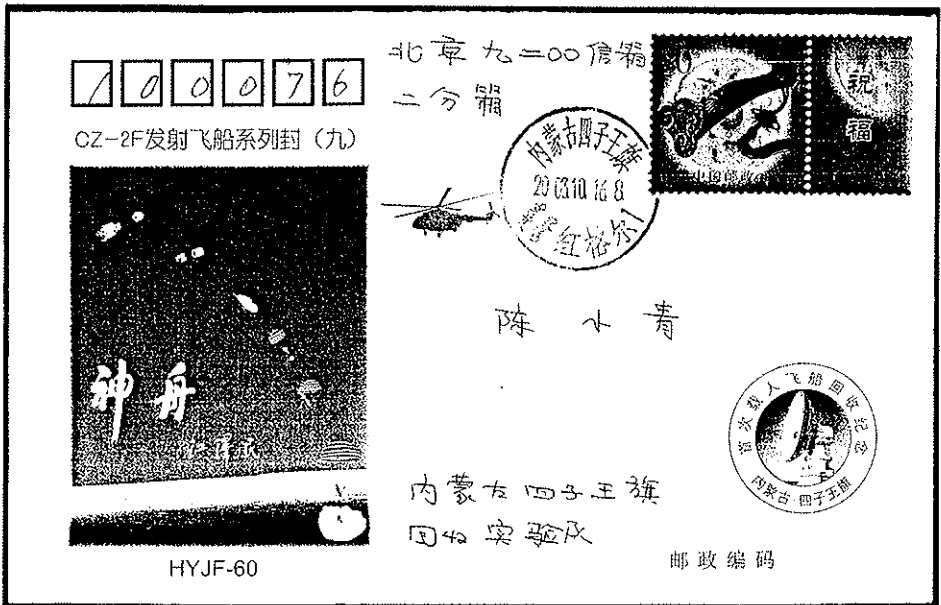
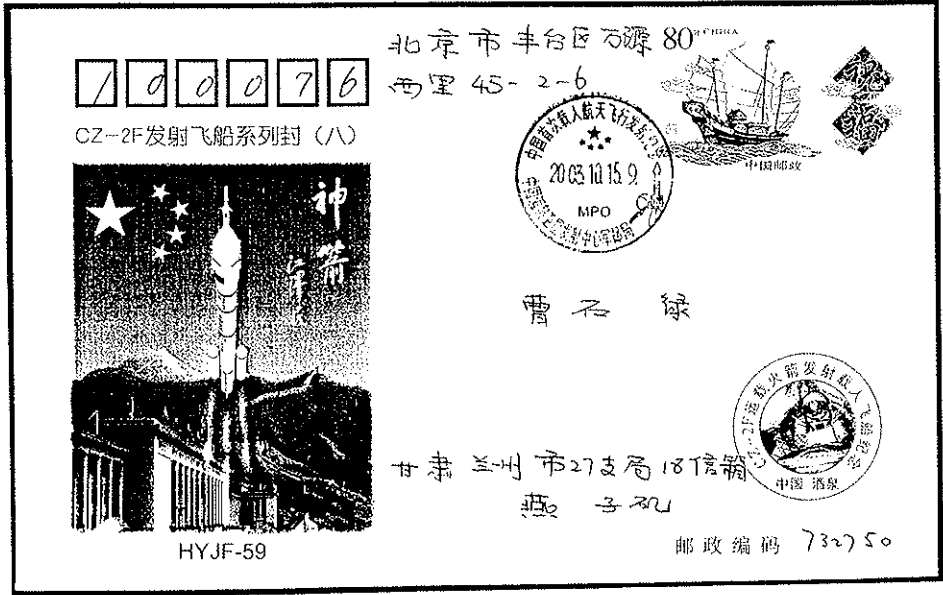
P.S. Ueber den Vater der chinesischen Raumfahrt, Qian Xuesen, berichteten wir ausführlich in unserer Nummer 109/2000. Er war in den USA massgeblich an der Einrichtung bedeutender Forschungseinrichtungen beteiligt. Als "unreiner" Amerikaner durfte er ab 1950 nicht mehr arbeiten und kam ins Gefängnis. Fünf Jahre später gelang es der chinesischen Regierung bei den Genfer Verhandlungen Qian gegen amerikanische Kriegsgefangene auszutauschen.

*Chinas Weltraumbriefmarken befassten sich bislang ausschliesslich weitgehend mit den Erfolgen der Sowjetunion im All. Oben die Ausgabe von 1958 zum Start von Sputnik, darunter die Marken vom Start von Luna 1 und Luna 2 (1959/60). Auf der unteren Marke (1960) sieht man im Hintergrund eine Interkontinentalrakete.*



Briefe zum Flug Shenzhou -5

Mit dem Bericht von Dr. Hans F. Virnich findet jeder selber heraus, um was für Briefe es sich hier handelt!



## **MIT SONNENENERGIE ZUM MOND**

### **Smart-1 mit neuen Techniken zur Erkundung des Erdtrabanten**

Zusammen mit zwei rein kommerziellen Satelliten wurde in der Nacht vom 27. auf den 28. September vom europäischen Weltraumbahnhof Kourou in Französisch Guayana der europäische Kleinsatellit Smart-1 (Small Mission for Advanced Research and Technology) mit einer Ariane-5 gestartet.

Fred Richter

Smart-1 ist die erste im Rahmen des wissenschaftlichen Langzeitplans "Horizon 2000" der ESA geplante Smart-Missionen (Kleinmissionen für Spitzenforschung und Spitzentechnologie). Die Mission dient in erster Linie der Flugerprobung des solarelektrischen Hauptantriebes auf einer Reise zum Mond, als Beitrag zur Entwicklung grundlegend neuer und wichtiger Technologien für spätere Satelliten gleicher und ähnlicher Art, so auch der nach dem italienischen Wissenschaftler Bepi Colombo benannten Mission der ESA zum Merkur.

Spezialisierte Kleinsatelliten, mit denen in den Bereichen Wissenschaft, Erdkundung und Klimaforschung kostengünstige Missionen durchgeführt werden können, sind angesichts der schrumpfenden Budgets mehr denn je gefragt. Als "Zuladung" auf einer Träger Rakete reduziert Smart-1 die Kosten um ein Fünftel der bisherigen Missionen. Das Gewicht der Sonde beträgt 350kg. Es handelt sich hierbei um eine Box mit sechs gefalteten Solarauslegern bestückt, die sich später im Orbit entfalten.

Smart-1 macht so quasi einen Probelauf. Mit dieser Mission schlägt man zwei Fliegen mit einer Klappe: Hier sollen auch andere Technologien für Raumfahrzeuge und Instrumente getestet werden. Neben der Erprobung des solarelektrischen Antriebs für die gesamte Reise von der Erde zum Mond sollen die Instrumente durch Beobachtungen unseres Planeten und verschiedener Himmelskörper überprüft werden. Hierfür haben europäische Wissenschaftler die Sonde u.a. mit hochmoderner Sensorik ausgestattet. Zum anderen soll die Mission aber auch offene wissenschaftliche Fragen beantworten helfen, zum Beispiel in bezug auf die Entstehung des Mondes, seine genaue mineralogische Zusammensetzung und das Vorhandensein von Wasser - und wenn vorhanden, in welchen Mengen. Diese Daten werden das Verständnis der Wissenschaft über das Erde-Mond-System und über erdähnliche Planeten erweitern und ausserdem unschätzbare Informationen im Hinblick auf eine langfristige menschliche Präsenz auf dem Mond liefern.

### **Der innovative Ionenantrieb**

Smart-1 wird erstmals den Schub eines solarelektrischen Antriebssystems - welches Europa noch nie als Hauptantriebssystem eingesetzt hat - mit dem Schwerfeld des Mondes kombinieren. Das Funktionsprinzip jedes Antriebs im Weltraum besteht darin, Moleküle zu beschleunigen und sie mit hoher Geschwindigkeit auszustossen. Herkömmliche Triebwerke nutzen eine chemische Reaktion zwischen Brennstoff und Sauerstoffträger, um ein Gas aufzuheizen und seine Moleküle auf eine Geschwindigkeit von 1 km/s zu beschleunigen. Bei elektrischen Antriebssystemen werden zunächst die Moleküle eines Arbeitsgases ionisiert, d.h. elektrisch aufgeladen, worauf das ionisierte Gas durch elektrische Felder beschleunigt und mit einer Geschwindigkeit von rund 10 m/s ausgestossen wird.

Ionenantriebe erzeugen einen vergleichsweise bescheidenen Schub, funktionieren jedoch mehrere Jahre, während die mit chemischen Treibstoffen arbeitenden Triebwerke nach wenigen Minuten ausgedient haben. Ionenantriebe sind in mehrfacher Hinsicht

von grossem Vorteil. Sie benötigen erheblich weniger Treibstoff als chemische Antriebsstoffe, was bedeutet, dass bei Start mehr Masse für wissenschaftliche Instrumente und Nutzlasten zur Verfügung stehen. Diese Triebwerke machen den Weg frei für Missionen in die Tiefe des Alls. Dadurch, dass sie jahrelang funktionieren, verkürzen sie trotz ihrer geringen Schubkraft die Zeit für interplanetare Flüge um ein Vielfaches. Darüber hinaus ermöglicht der sanfte Schub elektrischer Antriebssysteme eine sehr präzise Lageregelung, was bei wissenschaftlichen Missionen, die eine hochgenaue und unbeeinträchtigte Ausrichtung von Raumfahrzeugen erfordern. Einige Techniker sind sogar der Meinung, dass diese Antriebe in Zukunft auch die Raketen weitgehend ablösen werden. Das ist derzeit jedoch nur Theorie.

Ein Ionentriebwerk arbeitet wie folgt: Elektronen, die in eine Entladungskammer geleitet werden, stossen an Xenon-Atome und ionisieren sie. Das Xenon-Gas wird der Kammer über eine Gasleitung zugeführt, stromführende Spulen welche innerhalb und ausserhalb der Entladungskammer angeordnet sind, halten ein magnetisches Feld aufrecht, welches die Richtung wie die Speichen eines Rades hat. Durch den Hall-Effekt (siehe Kasten) bewegen sich die Elektronen im magnetischen Feld in entgegengesetzte Richtung und erzeugen ein elektrisches Feld, welches die Xenon-Ionen beschleunigt und den Antriebsstrahl erzeugt. Zusätzlich an einer anderen Stelle erzeugte Elektronen neutralisieren das Xenon ausserhalb des Antriebes und verwandeln es in ein gespenstisch anmutendes blaues Gas. Xenon ist ein chemisch inaktives Element aus der Gruppe der Edelgase mit Atomen, die 131 mal so schwer sind als die des Wasserstoffs.

## **Wo sich Gravitation von Erde und Mond aufheben**

Die Solarausleger der Sonde produzieren 1'350 Watt, von dem das Ionentriebwerk 0,07 Newton generieren. Das entspricht etwa dem Gewicht einer Postkarte. Mit einer Beschleunigung von 0,2 Millimeter pro Sekunde könnte Smart-1 theoretisch unser Sonnensystem verlassen. Bei dieser Mission aber wird die Sonde 16 Monate lang gegen die Anziehungskraft der Erde ankämpfen. Dabei ist es möglich, dass sie durch Partikel aus dem Strahlungsgürtel, die die Erde umgeben, beschädigt wird. Die Elektronik und die Instrumente wurden derart hergerichtet, dass sie einem Partikelschauer überstehen können. Die Sonde wird 400'000km zwischen Erde und Mond nicht auf direktem Wege zurücklegen, sondern aus der elliptischen Erdumlaufbahn, auf die sie die Ariane 5 bringt, schrittweise in eine spiralförmige Bahn übergehen und sich zum Mond "emporschrauben". Das europäische Kontrollzentrum in Darmstadt wird Smart-1 zwei Tage in der Woche zunächst mit wiederholten Zündungen des Ionentriebwerks aus der elliptischen Bahn in einen Zirkel und schlussendlich in eine spiralförmige Bahn bringen. Etwa im Dezember 2004 wird dann das Schwerfeld des Mondes die Sonde erfassen, um sie auf eine Umlaufbahn zu lenken. Die Missionkontrolle musste ebenfalls neue Wege beschreiten. In einer Entfernung von 200'000km hat sich der solarelektrische Antrieb mit Manövern unter Schwerelosigkeit zu bewähren. Dazu mussten die ESA-Spezialisten neue mathematische Berechnungen erstellen, von denen auch Isaac Newton nichts wusste. Eine kritische Situation ergibt sich auch, wenn die Sonde durch die "unsichtbare Tür" des Lagrange Punktes No. 1 muss, wo sich die Gravitation von Erde und Mond aufhebt. Smart-1 wird nicht auf dem Mond landen, sondern ihre Beobachtungen von der Umlaufbahn aus anstellen, um so ein Gesamtbild zu gewinnen. Sie soll mindestens sechs Monate, möglicherweise ein ganzes Jahr lang, Messungen durchführen.

## **Wasser, Minerale - und ein stürmischer Ursprung**

Wir der Mond zum ultimativen Reiseziel? Können wir ihn als Energiequelle nutzen? Wann und wie könnten wir auf dem Erdtrabant eine Basis oder eine Siedlung errichten? Wird es eines Tages möglich sein, dieses Oedland in 384'000km Entfernung in einen blühenden Standort für Forschung und industrielle Tätigkeit verwandeln?

"Unser Wissen über den Mond ist erstaunlich lückenhaft", sagt Bernard Foing, der Smart-1 Projektwissenschaftler der ESA. "Wir möchten nach wie vor in Erfahrung bringen, wie das Erd-Mond-System entstanden ist und sich weiter entwickelt hat und welchen Einfluss geophysikalische Prozesse wie Vulkanismus, Tektonik, Kraterbildung und Erosion auf die Entstehung des Mondes hatten. Und natürlich müssen wir zur Vorbereitung künftiger Explorationsmissionen zum Mond und anderen Planeten Ressourcen finden und Landgebiete auskundschaften."

Der Mond birgt noch immer zahlreiche Geheimnisse, obwohl sechs Apollo-Missionen der NASA und drei unbemannte sowjetische Raumfahrzeuge auf ihm gelandet sind und Gesteinsproben zur Erde gebracht haben. Die erdabgewandte Seite des Mondes - die man von der Erde aus nicht sehen kann- und seine Polregionen sind weitgehend unerforscht. Auch konnte das Vorhandensein von Wasser auf dem Mond nie bestätigt werden, obwohl in den 90er Jahren zwei Orbiter indirekte Anzeichen hierfür gefunden haben. Wir wissen nicht einmal mit Sicherheit, wie der Mond überhaupt entstanden ist. Nach der inzwischen weitverbreitetsten Theorie kollidierte vor 4,5 Milliarden Jahren ein Asteroid von der Grösse des Mars mit der Erde, worauf die verdunsteten Trümmer dieser Kollision im Weltraum kondensierten und schliesslich den Mond bildeten.

Smart-1 wird eine Karte der Topographie des Mondes und der Verteilung von Mineralien wie Pyroxene, Olivine und Feldspate auf seiner Oberfläche erstellen. Ein Röntgendetektor wird die chemischen Hauptbestandteile der Mondoberfläche bestimmen. Anhand dieser Daten werden die Wissenschaftler die geologische Entwicklung des Mondes rekonstruieren und nach Spuren der Kollision mit dem riesigen Asteroiden suchen können. Wenn diese Theorie zutrifft, müsste es auf dem Mond im Verhältnis zu leichteren Elementen wie Magnesium und Aluminium weniger Eisen als auf der Erde geben. Mit der ersten umfassenden Mengenanalyse der chemischen Elemente wird Smart-1 einen bedeutenden Beitrag zur Lösung dieser Frage leisten können.

## **Technologien für künftige interplanetare Missionen**

Multinationale Teams von Wissenschaftlern und Ingenieuren haben sich diesmal zu einem wissenschaftlich-technischen Operationszentrum zusammengeschlossen, um bei dieser Mission neue Technologien zu testen, die auch bei künftigen interplanetaren Missionen zum Einsatz kommen können. Vertreten sind so die Hauptinvestoren aus Finnland, Deutschland, Italien, der Schweiz und Grossbritannien. Diesmal sind an dieser Mission sämtliche ESA-Mitgliedstaaten vertreten, meist als Co-Investoren. Hauptauftragnehmer ist die schwedische Raumfahrtbehörde (SSC). Mit der amerikanischen General Dynamics nimmt auch ein US-Unternehmen mit einem Kommunikationsexperiment an der europäischen Mondmission teil. Smart-1 erprobt neue platz- und gewichtssparende Miniaturisierungstechniken. In der Raumfahrt bedeutet weniger Masse pro mitgeführtem Instrument mehr Instrumente pro Nutzlast und damit mehr Möglichkeiten für wissenschaftliche Experimente.

Die Nutzlast dieser Sonde sieht ein Dutzend technischer und wissenschaftlicher Untersuchungen mit sieben Instrumenten vor, die insgesamt nur 19kg auf die Waage bringen.

Das würfelförmige Röntgenteleskop D-CIXS (Demonstration of a Compact Imaging X-ray Spectrometer) aus dem britischen Rutherford Apellton Laboratory beispielsweise, ist nur 15cm breit und wiegt weniger als 5kg. Die ultrakompakte elektronische Kamera AMIE (Asteroid-Moon Micro Imager Experiment), die bei der CSEM SA in Neuchâtel gefertigt wurde, ist so leicht wie ein Hobby-Camcorder. Mit der APCO Technologie SA in Vevey - Structure and Mechanical Ground Support Equipment - sowie der Contraves Space in Oerlikon - Electric Propulsion Mechanism - sind zwei weitere Firmen massgeblich an der Mission beteiligt.

Auch neue Navigations- und Weltraumkommunikationstechnologien sollen getestet werden. Das auf den Bildern der schweizerischen Miniaturkamera AMIE und der Sternrichtungsgeber beruhenden Experiment OBAN (Obboard Autonomous Navigation) ist der erste Schritt hin zu künftigen "selbständigen" Raumfahrzeugen. In nicht allzu ferner Zukunft werden wissenschaftliche Sonden in der Lage sein, ihren vorausberechneten Weg mit einem Minimalaufwand an Bodenkontrolle zu finden und sich hauptsächlich an Sternen und anderen Himmelskörpern zu orientieren.

### **KATE - die mit dem Mond redet**

Was die Kommunikation betrifft, so müssen die Ingenieure neue, effiziente Verbindungsmöglichkeiten zwischen der Erde und den Tiefen des Weltraums für interplanetare Missionen entwickeln, die lange andauern und weit von der Erde wegführen.

Aus diesem Grunde ist mit KATE (Deep Space X/Ka-Band, Telemetry to Telecommand Experiment) eine von den EADS-Astrium Ingenieuren geschaffene Experimentieranlage mit an Bord, um neue Kommunikationsfrequenzen für wissenschaftliche Missionen zu erproben. So ganz nebenbei lässt sich auch in das Innere des Mondes schauen.

Bei der Entwicklung des kombinierten X/Ka-Band-Transponders von KATE wurden neue Technologien auf dem Gebiet der integrierten Chips der digitalen Signalaufbereitung und bei den Gehäusematerialien eingesetzt. Dadurch soll die Kommunikation zu Raumfahrzeugen in grosser Entfernung von der Erde noch sicherer und effizienter werden. Zudem wird ein Laserexperiment durchgeführt, bei dem die Sonde die Verbindung mit der Erde mittels eines Laserstrahls anstatt herkömmlicher Funkwellen herstellt. Von einer optischen Bodenstation auf Teneriffa (Kanarische Inseln) aus kommuniziert die ESA bereits über Laserverbindungen mit Fernmeldesatelliten. Die Ausrichtung des Laserstrahls ist sehr viel schwieriger, wenn - wie im Fall von Smart-1 - das Raumfahrzeug sehr weit entfernt ist und sich überdies schnell bewegt. Die Wissenschaftler hoffen, dass die Bordkamera AMIE in der Lage sein wird, den Laserstrahl auf Teneriffa zu erfassen.

#### MAILBOX

ESA Headquarters

8-10 rue Mario-Nikis

F 75738 Paris Cedex 15

Tel 0033 1 53 69 71 55

FAX 0033 1 53 69 76 90

ESTEC Noordwijk

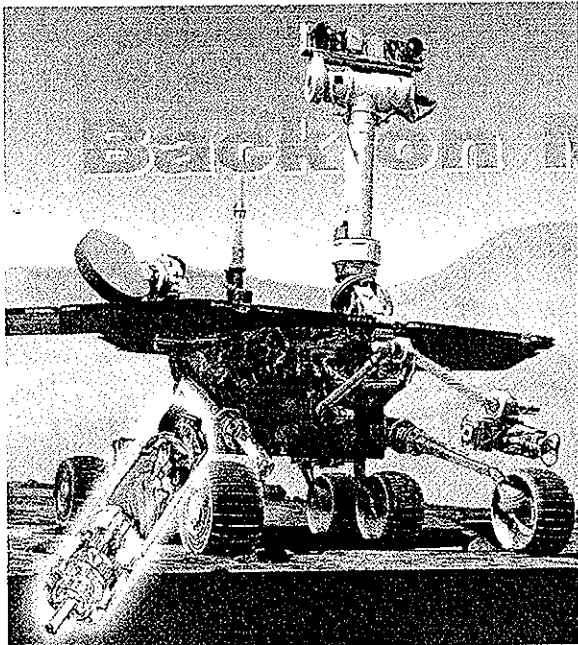
Niederlande

Tel 0031 71 565 3006

FAX 0031 71 565 6040

Mehr über Smart-1 und das Wissenschaftsprogramm der ESA:

<http://www.esa.int/science>



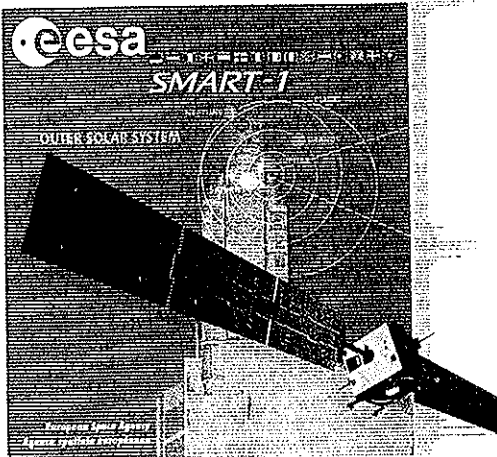
# Sachsen Mars?

**Ja,  
und wiederum mit  
maxon Motoren.**

39 Motoren mit höchstem Wirkungsgrad bringen Bewegung auf den roten Planeten. Mehr Infos unter [www.maxonmotor.com](http://www.maxonmotor.com)

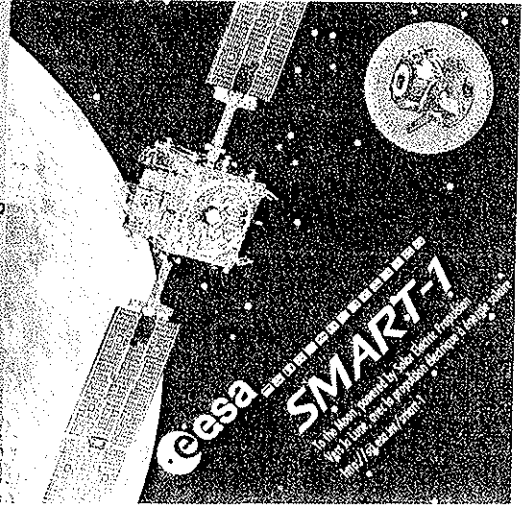
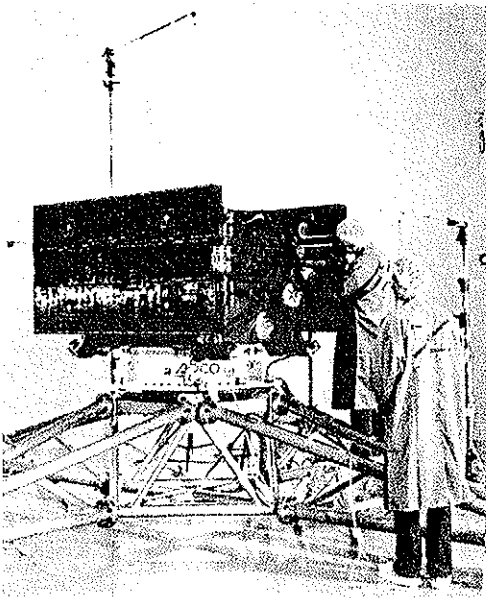
maxon motor

maxon motor ag Brüningstrasse 220 CH-6072 Sachseln Tel. +41 (0)41 866 15 00 Fax +41 (0)41 866 16 50

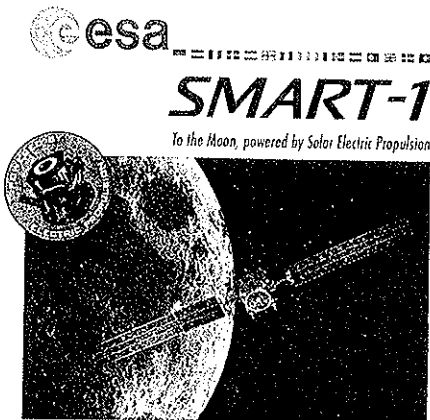


000380

Nicht ohne Stolz präsentiert des Technologiezentrum ESTEC im niederländischen Noordwijk ihren Wissenschaftssatelliten SMART-1, der von der schwedischen Raumfahrtorganisation gebaut wurde



SMART 1 anlässlich des Tests im niederländischen Techno-Center ESTEC in Noordwijk. Mit solarelektrischer Energie zum Mond ist die Devise dieses Kleinsatelliten.



Official cover produced by The European Space Agency  
P.O. box 299 2209 AG Noordwijk The Netherlands



Nº 0525

Startbrief zu SMART-1 in Korou

## Expeditionsziel: Bemannt zum Mars

***Seit dem 25. Dezember 2003 umkreist Europas erste Planetensonde den Mars und Amerikas Rover Spirit bringt uns mit seinen brillanten Bildern eine faszinierende außerirdische Welt nahe. Wann werden die ersten Menschen die Planetenoberfläche so sehen?***

Mit dem Eintreffen der aus vier Raumsonden und drei Landern bestehenden irdischen Mars-Armada am Zielort sorgt unser roter Nachbarplanet seit Dezember wieder einmal für ereignisreiche Tage und schlaflose Nächte. Dramatik und Emotionen inbegriffen.

Debütant Japan warf bereits Mitte Dezember das Handtuch. Statt mit seiner Raumsonde Nozomi („Hoffnung“) in eine Umlaufbahn zu gehen, schrammte Japans „Hoffnung“ in einem Abstand von 1000 km am Mars vorbei.

Europa, der zweite Debütant, errang einen großen Erfolg. Mars Express, Europas erste Planetensonde überhaupt, konnte am 25. Dezember erfolgreich in eine Umlaufbahn um den Roten Planeten gebracht werden. Das Hauptziel war damit erreicht. Bedenkt man, dass mehr als die Hälfte aller Marsmissionen der beiden Supermächte gescheitert ist, war dies in der Tat ein großer Tag für Europa. Doch dieser Erfolg wurde von der medialen Umwelt kaum als das wahrgenommen, was er ist: Als eine großartige Leistung, mit der Europa nun auch auf diesem Gebiet erstmals auf Augenhöhe mit den Amerikanern und Russen mitmischen kann.

Mars Express soll mindestens ein Marsjahr lang – das entspricht zwei Erdjahren – den Planeten auf einer stark elliptischen polaren Umlaufbahn zwischen 250 und 10 240 km umkreisen und dabei eine Vielzahl von wissenschaftlichen Untersuchungen vornehmen. Das Hauptinteresse gilt dabei einer hochauflösenden Kartierung der Marsoberfläche, der Suche nach Lebensspuren sowie der Gewinnung von Erkenntnissen über den Mars, die Rückschlüsse auf Entwicklungsvorgänge der Erde ermöglichen. Beide Planeten scheinen zu Beginn ihrer Entwicklung ähnliche Prozesse durchlaufen zu haben. Die Wissenschaftler versprechen sich von dieser Mars-Zeitreise einzigartige Einblicke in die Frühzeit unseres blauen Planeten.

### Wer knackt das Beagle-Rätsel?

Es mag paradox erscheinen: Die weltweite mediale Anteilnahme am Schicksal von Beagle hat ihn richtig zum Leben gebracht und mit menschlichen Eigenschaften ausgestattet. Auf diese Weise steht er der eigentlichen ESA-Hauptmission, dem Mars Express, die Show. Dabei ist Beagle nur ein Experiment von acht, und alle anderen funktionieren einwandfrei. Der kleine Marslander ist erst – auf britischen Wunsch – ziemlich spät in das Programm von Mars Express aufgenommen worden. Aufgrund fehlender Finanzen wurde bei den Sicherheitsvorgängen der Landung gespart, so dass es von Beginn an ein äußerst risikoreiches Unterfangen war.

Beagles letztes Lebenszeichen stammt vom 19. Dezember 2003, als er erfolgreich von der Muttersonde getrennt worden war. Sicher ist, dass Beagle in der „Stillen Nacht“ auf die Marsoberfläche gelangt ist und sich seitdem auch so verhält. Sämtliche Kontaktversuche über verschiedene Radioteleskope von der Erde aus sowie über die seit Oktober 2001 im Marsorbit operierende US-Raumsonde Mars-Odyssey schlugen fehl. Selbst beim direkten Überflug von Mars Express am 7. Januar unter optimalen Bedingungen blieb Beagle stumm. „Wir müssen davon ausgehen, dass er zerstört worden ist oder in einem Krater liegt“, sagte der erfahrene ESA-Flugdirektor Mike McKay.

ESA-Wissenschaftschef David Southwood sprach an diesem Tag auf der Pressekonferenz im Europäischen Raumfahrtkontrollzentrum ESOC von einer „traurigen Nachricht“. Das sei jedoch nicht das „Ende der Geschichte“. Nur die hartnäckigsten Optimisten wollen den Fehlschlag noch nicht eingestehen und hoffen nach wie vor auf ein Wunder vom Mars. So werde man in den nächsten Tagen und Wochen im ESOC weiter versuchen, Kontakt mit dem Lander aufzunehmen. Der britische Beagle-Chefwissenschaftler Colin Pillinger gibt auch nicht auf: „Wir spielen bis zum Schlusspfiff. Und dieser wird etwa Ende Februar sein.“

Bleibt die Frage: In welchem Zustand befindet sich Beagle jetzt? Antwort könnte darauf das deutsche Superauge auf Mars-Express geben. Mit der vom DLR-Institut für Weltraumsensorik



und Planetenerkundung in Berlin-Adlershof entwickelten und bei Dornier Satellitensysteme in Friedrichshafen (heute Astrium) gebauten hochauflösenden Stereokamera HRSC wird es möglich sein, die Marsoberfläche mit sehr hoher Genauigkeit in neun Spektralbereichen von 440 nm (blau) bis 970 nm (nahes Infrarot) aufzunehmen und räumlich wiederzugeben, was weit reichende Schlüsse über die Beschaffenheit des Bodens und am Boden befindlicher Gegenstände ermöglicht. Würde man „einen zerfetzten Fallschirm oder zerrissene Airbags auf den Fotos sehen, wissen wir, was dort geschehen ist“, erklärt Gerhard Neukum, Wissenschaftschef der deutschen HRSC-Kamera. Im Übrigen gibt es bereits erste Überlegungen, einen wesentlich weiter entwickelten Beagle 3 zu bauen.

#### NASA: We are back

Am 5. Januar kam der erste der beiden Mars-Exploration-Rover der NASA an, Spirit. Es schien alles so leicht zu sein: *veni, vidi, vici*. Die Landung der US-Raumsonde im Gusev-Krater südlich des Marsäquators war perfekt, der Jubel entsprechend groß. Warum nur hat es bei Beagle nicht geklappt? Beide, Europäer wie auch Amerikaner, hatten doch annähernd gleiche Landeverfahren gewählt.

Spirits Zwilling, der Mars-Rover Opportunity, soll am 25. Januar auf der „gegenüber liegenden Seite“ des Planeten in der Ebene Meridiani Planum landen. Die beiden mobilen Zwilling-Roboter erkunden dann – mit Hilfe deutscher Technik – mindestens drei Monate lang den Roten Planeten und suchen dabei nach Wasser sowie Lebensspuren. Mit Spirit und Opportunity will die NASA die peinlichen Fehlschläge in ihrem Marsprogramm schnellstmöglich vergessen lassen, ihr arg ramponiertes Image aufpolieren und die öffentliche Meinung positiv auf neue visionäre Marsziele einstimmen. Hier setzt! Amerika auf die Macht der Bilder. Spirit liefert sie.

Es stehen Präsidentschaftswahlen an. Unvergessen ist Kennedys legendäre Mondrede aus dem Jahre 1961. Sie sicherte ihm damals die Wiederwahl. Einiges spricht dafür, dass Bush im Vorfeld der Wahlen ein bemanntes Marsprogramm für die USA verkünden könnte – vorausgesetzt es würde sich im öffentlichen Bewusstsein signifikant in entsprechende Stimmengewinne ummünzen lassen.

#### Aurora: Europas Aufbruch

Gleichwohl wer und wann einmal ein derartiges Programm in den USA verkünden wird, das „alte Europa“ ist bereits einen Schritt weiter. Mit Aurora hat die Europäische Weltraumorganisation ESA im Jahre 2001 das anspruchsvollste, langfristige und visionärste Forschungsprogramm ihrer Geschichte beschlossen: Aufeinander aufbauend sollen in den kommenden drei Jahrzehnten immer komplexere Raumsonden unser Sonnensystem erkunden, um neue Erkenntnisse über unser Planetensystem zu gewinnen – und dabei gleichzeitig auch nach Spuren von Leben außerhalb der Erde zu suchen.

Bei unbemannten Missionen soll es nicht bleiben. Es ist geplant, zwischen den Jahren 2020 und 2025 Menschen zum Mond und fünf Jahre später, um 2030, europäische Astronauten zum Mars zu entsenden. Forscher aus neun ESA-Ländern sowie aus Kanada arbeiten seitdem daran, die Hürden aus dem Weg zu räumen. Für ESA-Chef Jean-Jacques Dordain ist Aurora „von außerordentlich großer Bedeutung, da es das Tor zur Zukunft darstellt.“

Das Programm sieht große Flugschiffmissionen sowie Pfeilmmissionen mit Kostenbegrenzung und kurzer Entwicklungszeit vor. Die erste bedeutende Aurora-Flugschiff-Mission der ESA ist ExoMars (Orbiter, Lander, Mars-Rover, mobiles Biolabor „Pasteur“). Sie soll 2009 starten. Hauptziel ist die Suche nach exobiologischen Lebensspuren auf dem Roten Planeten.

Netlander, das zweite große europäische Projekt, soll ebenfalls 2009 – unter Federführung der französischen Raumfahrtbehörde CNES – durchgeführt werden. Es besteht aus einem Mars-Orbiter mit vier baugleichen Landestationen, die im Verlauf eines Marsjahres Daten von verschiedenen Punkten der Oberfläche des Roten Planeten zur Erde senden (Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, seismische Aktivitäten, Magnetfeldstärke, akustische Töne mittels Mikrofon). Gegenwärtig wird geprüft, inwieweit ExoMars und Netlander miteinander kombiniert werden könnten.

Für den Zeitraum 2011 bis 2014 wird der Start der Mars-Sample-Return-Mission (MSR) anvisiert, die erstmals marsianischen Boden zur Erde bringen soll. Hierfür sind zwei Raumsonden notwendig. Zunächst muss ein Orbiter zum Mars entsandt werden, der nach seiner Ankunft in einen Parkorbit um den Planeten einschwenkt. Auf ihn kommt die Aufgabe zu, die Gesteins- und Bodenproben zurück zur Erde zu transportieren. Dann folgt Raumsonde Nummer zwei – ein mit einer Aufstiegseinheit versehener Mars-Lander. Er soll mit einer Bohrvorrichtung mehrere Proben bis aus 2 m Tiefe entnehmen. Diese Proben werden danach an die im Orbit kreisende erste Raumsonde übergeben, also Rückstart vom Mars, Rendezvous mit dem Orbiter, Übergabe des Probenmaterials und Rückflug zur Erde. Die Marsproben werden dann in einer Wiedereintrittskapsel und mit einer ausgeklügelten Landetechnik weich auf die Erde geführt. „Das Flugprofil der MSR-Mission ist mit dem einer bemannten Expedition zum Mars vergleichbar“, kommentiert Aurora-Projektmanager Bruno Gardini dieses anspruchsvolle Vorhaben.

Das Aurora-Programm wird übrigens von fast allen ESA-Mitgliedsstaaten unterstützt. Von den größeren Staaten verweigert lediglich Deutschland von Beginn an seine Teilnahme – aus nicht nachvollziehbaren Gründen. Damit werden wieder einmal Chancen innovativer Forschungen im eigenen Land vertan.

### Mars macht mobil

2013 will auch die NASA Marsgestein zur Erde bringen. Zuvor jedoch sind drei Missionen geplant: 2005 widmet sich der Mars Reconnaissance Orbiter speziell der Suche nach Wasser. 2007/08 soll mit Phoenix ein mit einem Labor ausgestatteter Lander in den hohen nördlichen Breiten niedergehen und erstmals Eisproben aus bis zu 1 m Tiefe analysieren. Ab 2009 will die NASA mit dem als Relaisstation fungierenden „Mars Telecommunication Orbiter“ das erste marsumgreifende planetare Infrastrukturnetz aufbauen.

Auch die Russen haben in den letzten Monaten wiederholt ihr Mars-Comeback angekündigt. 2007 wollen sie den Marsmond Phobos anfliegen (Orbiter, Lander) und damit an erste Versuche aus dem Jahre 1988 anknüpfen. Ebenso stehen ein Marsmobil sowie die Rückführung von Marsgestein auf dem Programm. Ziele, die angesichts der monetären Gesamtsituation eher ein Wunschzettel für den weihnachtlichen Gabentisch verkörpern dürften.

Europa, Russland und Amerika besitzen die Voraussetzungen, um einen bemannten Marsflug in den nächsten Jahrzehnten durchführen zu können. Viele Gründe – nicht nur finanzielle – sprechen jedoch dafür, ein derartiges Unternehmen als internationales Gemeinschaftsprojekt durchzuführen. Dank des Aurora-Programms wird sich Europa dann auch nicht mehr mit der Rolle des Juniorpartners abfinden müssen. Europa könnte dann selbstbewusst auf der Kommandobrücke des Raumschiffes Platz nehmen.

### Torsten Gemsa



Beagle 2, Europas erster Lander auf der Marsoberfläche, erlangt weltweit Sympathien. Sein schmerzvoller Verlust wird als Herausforderung verstanden. Überlegungen für den Bau eines wesentlich verbesserten Beagle 3 sind schon im Gange.



Spirit und sein Zwillingbruder Opportunity, der Ende Januar auf dem Mars landen soll, werden in den nächsten Wochen Gesteine und Minerale untersuchen. Für diese Analyse haben beide Roboter zwei in Deutschland gebaute Spektrometer an Bord.

**Riesenplanet entdeckt**

(fr) Hubble-Astronomen haben den bisher ältesten Planeten in der Milchstrasse entdeckt. Der Methusalem unter den Planeten sei fast 12 Milliarden Jahre alt und habe sich nur etwa 1 Milliarde Jahre nach dem Urknall gebildet. Das teilten Wissenschaftler an einer NASA-Medienkonferenz im Juli mit. Damit ist der Planet fast dreimal so alt wie unser Sonnensystem, das auf 4,5 Milliarde Jahre geschätzt wird. Der Planet von der zweieinhalbfachen Masse des Jupiters ist 5'600 Lichtjahre von der Erde entfernt. Der Oldie befindet sich im Sternenhaufen M 4 des Skorpions und läuft in einer weiten Bahn um einen Doppelstern. Er benötigt dafür jeweils 100 Jahre. Das Sternsystem besteht aus einem Pulsar (Neutronenstern) und einem weissen Zwerg, die sich ganz eng umkreisen. Aus der Analyse der gepulsten Strahlung des Pulsars erhielten die Astronomen indirekt den entscheidenden Hinweis auf den Gasplaneten. Die Anwesenheit des Planeten im M 4-System war seit Jahren vermutet worden.

**Mehr Sterne im All als Sand am Meer**

(sda/fr) Im Weltall gibt es mehr Sterne als Sandkörner an den Stränden und in den Wüsten der Erde. Allein die erfassbare Sternenzahl betrage 70'000 Millionen Millionen Millionen. Das sind 70 Trilliarden oder ausgeschrieben eine 7 mit 22 Nullen. Dies berichtete der australische Astronom Simon Driver auf der diesjährigen Konferenz der Internationalen Astronomischen Union (IAU) in Sydney. Die Zahl erfasse aber nur diejenigen Sterne, die derzeit mit modernsten Teleskopen generell zu erkennen sind. Die wirkliche Zahl der Sterne im Kosmos könne noch sehr viel grösser sein.

"Manche glauben, sie ist unendlich", sagte Driver. Ein Teil der Sterne habe wahrscheinlich belebte Planeten, meint der Forscher. "Aber sie sind sehr, sehr weit weg. Die Frage ist nicht, ob anderes Leben existiert, sondern ob wir jemals in der Lage sein werden, mit diesen in Kontakt zu treten angesichts der grossen Distanz". Der Astronom von der Australischen National University und Kollegen hatten mit sehr guten Teleskopen die Leuchtkraft der Galaxien in einem Himmlsausschnitt gemessen und daraus die gesamte Sternenzahl errechnet. Von den dunkelsten Punkten der Erde kann ein Mensch ohne Hilfsmittel nach Angaben der Astronomen etwa 5'000 Sterne am Himmel erkennen, in beleuchteten Strassen seien es nur 100.

**Neuer Stern "nahe" der Sonne entdeckt**

(fr) US-Astronomen haben einen neuen Nachbarstern unserer Sonne entdeckt. Der sogenannte rote Zwerg sei vermutlich der drittnächste Stern von unserem Sonnensystem aus betrachtet, teilt die NASA am 21. Mai dieses Jahres mit. Schätzungen zufolge ist der neu entdeckte Stern "nur" knapp acht Lichtjahre von der Erde entfernt. Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt.

Die nächsten Nachbarn der Sonne sind das Alpha-Centauri-System in vier und Barnard Stern in sechs Lichtjahren Entfernung. Bisher war der Sonnennachbar mit der wissenschaftlichen Bezeichnung S025300, 5+165258 der Aufmerksamkeit der Astronomen entgangen, weil er nur sehr dunkel leuchtet.

**Lichterlöschen im Weltall**

(fr) Im Universum scheint langsam das Licht auszugehen. Zu diesem Schluss gelangen Wissenschaftler in einer Studie über die Beobachtungen von 40'000 Galaxien. Gemäss Alan Haevens vom astronomischen Institut der Universität Edinburgh entstehen seit sechs Milliarden Jahren nicht mehr genug neue, leuchtende Sterne, welche die alten, dunkel werdenden Himmelskörper ersetzen.

**"Sternenstaub" gesammelt**

(nasa/fr) Mehr als drei Jahre nach dem Start hat die NASA-Sonde Stardust mit ihrer spektakulären Mission begonnen und ersten "Sternenstaub" eingesammelt. Als erstes Raumfahrzeug soll Stardust die winzigen Partikel, die zwischen den Sternen umherschwirren, zur Erde bringen. Die Rückkehr ist für den 15. Januar 2006 geplant.

**Raumsonde verlässt das Sonnensystem**

(fr) Nach 26 Jahren im Weltall hat die US-Raumsonde Voyager 1 den Rand des Sonnensystems erreicht. Vor ihr erstreckt sich nun die unermessliche Weite des interstellaren Raums. Erst in 40'000 Jahren wird die am 5. September gestartete und mit 62'000km/h dahinrasende Voyager in die Nähe eines Sterns kommen. Ihre Zwillingssonde Voyager 2, die ihre Reise am 20. August 1977 begann, wird für den Trip zum Sirius sogar 296'000 Jahre benötigen.

**Zwei Galaxien tanzen den Weltall-Tango**

(or/fr) Japanischen Astronomen ist es gelungen, im Weltall die Existenz zweier Schwarzer Löcher zu beweisen, die sich im Zentrum einer Galaxie auf engen Bahnen wie bei einem Tango-Tanz umkreisen.

Das seltsame Paar wurde mit Hilfe zahlreicher Radioantennen entdeckt, die auf der ganzen Welt zusammengeschaltet wurden, um so eine höhere Auflösung zu erreichen.

Das Forscherteam von Hiroshi Sudou von der Tohoku-Universität in Sendai beobachtete den aktiven Kern der Galaxie 3C 66B, die dabei enthaltenen Radiobilder zeigen, so nachzulesen im Fachmagazin "Science", zwei supermassive Schwarze Löcher, die sich auf einer engen Bahn umkreisen. Die Forscher taufte sie deshalb auf den Namen Tango-Galaxie.

"Wenn Galaxien im Verlauf der galaktischen Evolution miteinander verschmelzen, kann dies zur Bildung solcher supermassiven Doppelsysteme führen", glaubt Sudou. Bislang fehlten Beobachtungsdaten, um die Vermutung zu stützen.

Das Problem: der erwartete Abstand zwischen den Schwarzen Löchern ist so klein, dass sich das im engen Tango umschlungene Paar mit herkömmlichen Beobachtungstechniken nicht auflösen lässt. Die Galaxie 3C 66B ist nach den Messungen der Japaner 300 Mio Lichtjahre von der Erde entfernt.

**NASA-Experten schlagen Alarm**

(fr) Kurz nach der Ankunft der neuen Crew auf der Internationalen Raumstation (ISS) haben NASA-Techniker vor massiven Sicherheitsproblemen an Bord der Station gewarnt. Die Schwierigkeiten seien so gross, dass die Techniker davon abgeraten hätten, eine neue Besatzung in den Weltraum zu entsenden, meldete die "Washington Post". Laut der Zeitung warnen NASA-Experten unter anderem vor Problemen bei der elektronischen Überwachung und der Aufrechterhaltung der Lebensbedingungen an Bord der Station.

Als Beispiel für die Probleme mit der Technik nannten die Techniker die alternden Messinstrumente, mit denen die Bodenkontrolle die Wasser- und Luftqualität misst. Dies sei schon seit längerem genau so unmöglich wie die Messung der Strahlung an Bord.

Die Probleme resultieren zum Teil daraus, dass seit dem Absturz der Raumfähre Columbia die Shuttle-Flotte der NASA am Boden geblieben ist und damit kaum noch Nachschub oder Ersatzteile für die alternden Instrumente ins All gebracht werden können. So seien die Geräte zur Messung der Herzfrequenz der Astronauten oder zur Behandlung von Herzunregelmässigkeiten zu alt. Ausserdem seien viele Medikamente abgelaufen.

## **KLEINER EXKURS DER HIMMELSMECHANIK** **Lagranges unsichtbare Pforten im All**

F.R. Die Himmelsmechanik beschäftigt sich mit der astronomischen Anwendung der physikalischen Gesetze, um die Bahnen von Planeten, Satelliten oder anderen Himmelskörpern zu erklären und vorauszuberechnen. Man kann sagen, dass dieses Teilgebiet der Physik mit der Veröffentlichung von Isaak Newtons "Principia" im Jahre 1687 geboren wurde in denen sein Gravitationsgesetz dargelegt wurde, das die auf den Körper einwirkenden Kräfte beschreibt, sowie seine drei Gesetze der Bewegung, die darstellen, wie diese Kräfte Beschleunigungen der Bewegung der Körper verursachen.

Auf dieser Grundlage werden die Methoden der Himmelsmechanik benutzt, um die aus der Beschleunigung resultierenden Umlaufbahnen benutzt, um die aus der Beschleunigung resultierenden Umlaufbahnen der Körper zu bestimmen.

Einer der ersten Erfolge war die Erklärung der drei Keplerschen Gesetze. Diese sind Beschreibungen der Umlaufbahnen der Planeten um die Sonne als Ellipsen, die aus der Beobachtung der Planetenbewegung abgeleitet werden. Bis zu Newtons Veröffentlichungen konnten keine befriedigenden Erklärungen dieser empirischen Gesetze gegeben werden. Die Keplerschen Gesetze gelten streng für ein abgeschlossenes isoliertes System zweier Körper. Im Sonnensystem verursacht die Anziehung der anderen Planeten und Satelliten signifikante Abweichungen der Umlaufbahnen eines Planeten von der elliptischen Bewegung, und im Laufe genauer Beobachtungen wurden diese Strömungen offensichtlich. Die grössten Mathematiker des 18. und 19. Jahrhunderts waren an den Bemühungen beteiligt, die Störungen der Umlaufbahnen zu berechnen und vorherzusagen, um der immer höheren Genauigkeit der Beobachtungen und dem immer grösseren Beobachtungszeitraum Rechnung tragen zu können. Das Hauptproblem war die Umlaufbahn des Mondes - einerseits, weil der Mond uns sehr nahe ist, andererseits aber auch, weil seine Umlaufbahn um die Erde sehr stark von der Sonne gestört wird.

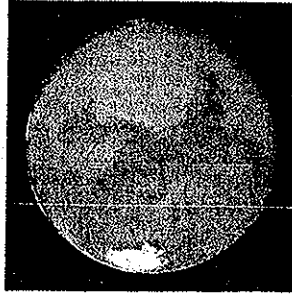
So entwickelte der schweizerische Mathematiker und Astronom Leonhard Euler (1707-83) bedeutende Arbeiten auf nahezu allen Gebieten der Mathematik die für die Astronomie wichtig sind, z.B. Berechnungen von Bahnstörungen der Planeten, der exakten Bewegung des Mondes und seine Theorie des Lichts. Der Nachfolger Eulers, der französische Mathematiker Joseph Louis de Lagrange (1736-1813), war bahnbrechend auf fast allen Gebieten der Mathematik, schrieb 1788 das erste Buch der theoretischen Physik, arbeitete über Hydrodynamik und begründete die analytische Mechanik, nach ihm als Lagrange-Funktion benannt, förderte die Himmelsmechanik mit Arbeiten über das Planetensystem, die Störungslehre und das Dreikörperproblem.

Lagrange entdeckte 1772 die Lagrangschen Punkte, die für die beliebig grosse Masse geltenden strengen Lösungen des Dreikörperproblems gehörenden Punkte. Sie beziehen sich anschaulich auf die Bewegung eines Körpers unter dem Einfluss zweier Hauptkörper. Smart-1 wird den Lagranchen Punkt 1 (L-1) durchqueren, einen der unsichtbaren Durchgänge im All. Am Punkt L-1 - 50'000 - 60'000km vom Mond entfernt - ist der Gravitationseffekt von Erde und Mond absolut gleich.

Für die Manöver unter Schwerelosigkeit mit einem solarelektrischen Antrieb mussten die ESA-Experten neuen mathematischen Berechnungen nachgehen.

# Spektakuläre Bilder vom Roten Planeten

Während der Rekordannäherung des Mars an die Erde hat das Hubble-Teleskop spektakuläre Bilder des Roten Planeten zur Erde gesandt. Astronomen zeigten sich begeistert von der Auflösung der Bilder, auf denen Einzelheiten wie etwa eine gewaltige Schicht zu erkennen waren. «Wir haben diese Art der Auflösung noch nie auf einem Bild gesehen», sagte der Astronom Jim Bell von der Cornell-Universität in Ithaca im US-Bundesstaat New York. Das Space Telescope Science Institute, welches das Teleskop betreibt, veröffentlichte die Bilder am Mittwoch-



abend. Sie waren am Mittag entstanden, als der Mars sich der Erde so stark angenähert hatte wie seit fast 60 000 Jahren nicht mehr.

## Hoffnung auf Entdeckungen

Auf der nebenan abgebildeten Aufnahme ist (unten) deutlich der mit Eis bedeckte Südpol des Mars zu sehen, ausserdem Krater und Wolken. «Die Bilder sind so gut wie nie zuvor», sagte der Astronom Michael Wolff vom Science Institute in Baltimore im US-Bundesstaat Maryland. Die Forscher wollen jetzt die Bilder analysieren und hoffen auf neue Entdeckungen. ap

## Letztes Mail von Laurel Clark: «Ich sah Unglaubliches»

Die Astronautin Laurel Clark (Bild), die an Bord der «Columbia» in den Tod gerissen worden ist, hat einen Tag vor der Katastrophe noch ein E-Mail an ihre Familie und Freunde geschrieben. Die Mutter eines achtjährigen Sohnes lebte in Racine in Wisconsin. Die Nachrichtenagentur AP dokumentiert den Text in einer inoffiziellen Übersetzung:

«Hallo von hier oben, über unserem wundervollen Planeten Erde. Der Blick ist wirklich Ehrfurcht gebietend. Dies ist eine grandiose Mission, und wir sind mit den wissenschaftlichen Projekten rund um die Uhr sehr beschäftigt. Umso kostbarer ist es, Zeit für ein E-Mail zu finden - deswegen wird dieses nur kurz sein und an viele gehen, die ich kenne und liebe.

Ich habe Unglaubliches gesehen: Blitze über dem Pazifik, das Polarlicht



über dem ganzen Horizont von Australien mit dem Leuchten der Städte, die weiten Ebenen Afrikas und die Dünen am Kap Horn, Flüsse, die sich zwischen hohen Berge hindurchzwingen, die von Menschen in die Landschaft gelegten Narben, die kontinuierliche Linie des Lebens von Nordamerika über Mittel- bis Südamerika, einen zunehmenden Mond über unserem Blauen Planeten. Der Fudschijama sieht von hier oben wie eine kleine Erhebung aus. Wie durch ein Wunder sind wir schon am allerersten Tag über den Michigansee geflogen und haben ganz deutlich Wind Point (Wisconsin) gesehen. So glücklich war ich seitdem nicht wieder. (...)

Ich danke euch allen, die ihr mich und meine Abenteuer all die Jahre unterstützt habt. Dieses jetzt hat sicherlich alle anderen übertroffen. Ich hoffe, dass ihr die positive Energie spüren könnt, die zu dem von uns geteilten Planeten gelangt, während wir über ihn hinweggleiten.» ap

## DER HALL-EFFEKT

F.R. Der amerikanische Physiker Edwin Herbert Hall entdeckte 1879 den nach ihm benannten Hall-Effekt. In elektrischen Leitern, die sich in einem homogenen Magnetfeld befinden und in denen senkrecht zum Magnetfeld ein elektrischer Strom fliesst, entsteht senkrecht zum Strom eine Spannungsdifferenz. Die Grösste ist vom Leitermaterial abhängig und wird durch die jeweilige Hallkonstante gekennzeichnet. Der normale Hall-Effekt lässt sich aus der Kraft, die vom Magnetfeld ausgeübt wird, verstehen, bei Stoffen mit anormalen Hall-Effekt ergibt sich eine Spannung mit entgegengesetzten Vorzeichen. Der Effekt verstärkt sich von echten Metallen zu Uebergangsmetallen. Halbleiterlegierungen können einen noch grösseren Hall-Effekt haben.

Der Hall-Generator ist ein Halbleiterbauelement, das beim Hall-Effekt auftretende Hall-Spannungen ausnutzt, z.B. als Magnetfeldsonde zur Ausmessung von magnetischen Feldern, als Massglied im Gleichstromwandler, für Modulatoren, kontaktlose Signalgeber u.a. Der Hall-Effekt wurde erst durch die Quantentheorie vollständig gedeutet.

## ***Am Puls der Raumfahrt - Unterwegs mit Sergej Krikaljow***

WH Sergej Krikaljow, einer der erfahrensten aktiven Raumfahrer, nahm am 17.1.2004 an der Eröffnung der Raumfahrt-Ausstellung und an der Premiere des alten IMAX-Films „The Dream is Alive“ aus der ISS im Maxoon des Ökoparks Hartberg in der Steiermark teil.

Neben verschiedenen offiziellen Terminen konnte ich mit Sergej einige Tage im Snowspace Flachau - der Heimat von Skirennläufer Hermann Maier - , in Zauchen-see und am Semmering Ski fahren. Im Hotel Panhans feierten wir das „alte neue Jahr“, Sylvester nach dem alten Julianischen Kalender, der in Rußland noch während der Oktoberrevolution 1917 galt.

Sergej ist ein toller Mensch und hilfsbereiter Kamerad. Sein wichtigstes Hobby ist Kunstfliegen. Als Mitglied der russischen Weltmeisterschaftsstaffel hat der Wissenschaftler der RKK Energia mehr Stunden am Cockpit in der Luft verbracht als so mancher hoch dekorierte Pilotenkosmonaut der Luftstreitkräfte.

Natürlich haben wir uns auch über viele Aspekte der Raumfahrt unterhalten.

Ende Dezember 2003 wurden die ISS-Mannschaften wieder einmal durcheinander gewirbelt. Deswegen mußte Michael Tjurin kurzfristig nach Houston zum Training. Und Waleri Korsun mußte Wasili Ziblijew als Leiter des Juri-Gagarin-Kosmonautentrainingszentrums in Sternestädtchen vertreten. Daher kam Sergej allein nach Österreich.

Vertraglich hat sich Rußland verpflichtet, die ersten 50 Monate, in denen die ISS die Erde umkreist, für eine ständige sichere Landemöglichkeit der Mannschaft zu sorgen. Danach fällt diese Aufgabe an die USA.

Rechtzeitig vor Ablauf der 50 Monatsfrist wollten die USA die X-38 als Crew Return Vehicle (CRV) einsatzbereit haben, mit dem im Bedarfsfall bis zu sieben Raumfahrer zur Erde zurückkehren können. Das CRV hätte eine Erhöhung der Stammbesatzung der ISS nach dem Ankoppeln des europäischen Moduls Columbus und des japanischen Moduls Kibo von drei auf sechs oder sieben ermöglicht.

Seit die NASA ohne Abstimmung mit den Vertragspartnern die Entwicklung von X-38 und CRV aus finanziellen Gründen das CRV beendet hat, steht fest, daß die USA spätestens Anfang Jänner 2005 - der Vertrag läßt offen, ob die Frist mit dem Start von Sarja am 20.11.1998 oder mit dem Eintreffen der ISS-1 Mannschaft am 2.11.2000 beginnt - den Vertrag über Errichtung und Betrieb der ISS nicht erfüllen werden.

Überdies werden die nach der Columbia Explosion verbliebenen Space Shuttles zu diesem Zeitpunkt noch nicht startbereit sein. Ähnlich wie bei der Concorde ist zu erwarten, daß die Space Shuttles kurze Zeit nach Wiederaufnahme ihres Flugbetriebes endgültig außer Dienst gestellt werden.

Die Amerikaner bewerten die von ihnen übernommene Integration der ISS mit 20 % der Gesamtkosten. Für diesen nicht unerheblichen Anteil leisten sie jedoch keine gute Arbeit.

Der amerikanische Präsident George W. Bush hat am 14.1.2004 verkündet, daß die USA neue Raumschiffe bauen werden, um Menschen in das Universum zu tragen. Das neue Crew Expedition Vehicle CEV soll 2014 einsatzbereit sein. 2015 sollen wieder Menschen auf dem Mond landen und mit dem Aufbau einer ständig bemannten Mondbasis beginnen. 2030 sollen Menschen zum Mars fliegen.

Da ein Teil der benötigten Mittel durch Umschichtung des NASA Budgets zu finanzieren sind, wird die ISS nur mehr halberzig fertiggestellt und das erfolgreiche Hubble Space Teleskop vorzeitig aufgegeben.

Der amerikanische Präsident gleicht damit einem kleinen Kind, das bei der ersten Schwierigkeit sein Spielzeug liegen läßt und mit etwas anderem zu spielen beginnt.

In der Tat spricht einiges dagegen, daß Menschen in absehbarer Zeit einen anderen Planeten betreten werden. Nach wie vor gibt es keinen wirksamen Schutz gegen die harte kosmische Strahlung, der Raumfahrer zwischen den Planeten ausgesetzt sind. Die Mannschaft wäre für mindestens 1 ½ Jahre ganz auf sich gestellt. Auch bei einer ernstesten Erkrankung wäre keine rasche Rückkehr auf die Erde möglich. Stirbt ein Marsfahrer - egal woran -, würde das ganze sündteure Projekt von der Öffentlichkeit abgelehnt.

Auch bei Wiederwahl von George W. Bush hätte sein Nachfolger die erste Amtsperiode abgeschlossen, ehe das CEV einsatzbereit ist.

Es ist unrealistisch, daß die USA trotz Rekorddefizits 28 Jahre lang kontinuierlich große Summen bereitstellen, um vielleicht 2030 Menschen zum Mars zu schicken.

Nicht nur Politiker, auch Ingenieure und Techniker sind schwer zu motivieren, wenn das Ergebnis ihrer Arbeit - falls überhaupt - erst in ferner Zukunft zu Tage tritt.

Heutzutage gibt es viele gut bezahlte Manager, aber kaum mehr fähige Ingenieure.

Als die NASA von drei verschiedenen Technikern eine Bahn für einen Marsflug berechnen ließ, erhielt sie drei völlig verschiedene Ergebnisse. Jeder hatte die Daten in den Rechner eingegeben, keiner weiß, unter welchen Bedingungen und in welchen Grenzen die Berechnungen der Wirklichkeit entsprechen.

Bei Totalverlust eines dritten Space Shuttle nach Challenger und Columbia würde die NASA aufgelöst in die unter permanenter Geldnot leidende russische Raumfahrt weiter gebremst.

Es ist leicht möglich, daß George W. Bush mit seinen unrealistischen und überzogenen Raumfahrplänen das Ende der bemannten Raumfahrt zumindest der USA herbeiführt.

Steiermark-Premiere  
des Weltraumklassikers

"THE DREAM IS ALIVE"

Filmtheater MAXOOM



am Oskopark Hartberg

Ehrengast: Sergej Krikaljow  
Sojus TM-7/Sojus TM-12/STS-60/  
STS-88/Sojus TM-31/ISS-01



ÖSTERREICH €0.55

17-104-3  
8230

Befördert mit  
Postrakete AUSTRO-MR 1  
Flug Hartberg

Raketenpost

Gmünder Weltraumfreunde  
Weltraßer Straße 81  
3950 GMÜND

Limitierte Auflage  
066/250

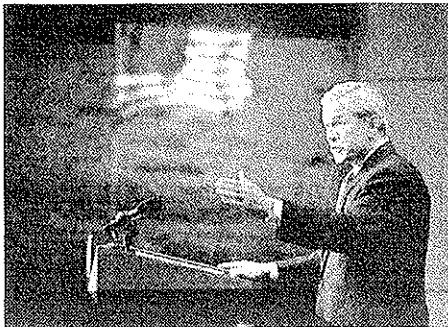
Kesel-Shop  
für Sammler  
Opernringstraße 12  
1110 Wien  
www.kesel.com



## Große Pläne für die Zukunft: Bush will auf den Mond zurück

**Pünktlich zum Beginn des Wahljahres trumpft US-Präsident George W. Bush mit großartigen Raumfahrtplänen auf: Bis spätestens 2020 sollen amerikanische Astronauten auf den Mond zurückkehren. Das dazu erforderliche neuartige Raumschiff soll 2014 in Betrieb gehen. Die**

**internationale Raumstation wird bis 2010 fertig gebaut, das Space Shuttle aber danach stillgelegt und die Station den internationalen Partnern überlassen. Praktisch für den Präsidenten: in denen nächsten fünf Jahren werden die Kosten für das gigantische Programm nur recht bescheiden sein. Teuer werden die Pläne erst für den Präsidenten-Nachfolger.**



Mit pathetischen Sprachwelten aus den Sphären des Raumschiffs Enterprise begleitete der US-Präsident am 14. Januar seine Ankündigung im NASA-Hauptquartier: "Wir werden der amerikanischen Weltraumbehörde einen neuen Fokus und eine Vision für die künftige Erforschung des Weltraums geben. Wir werden neue Raumschiffe bauen, um Menschen in das Universum zu tragen, einen neuen Stützpunkt auf dem Mond zu errichten, und uns auf neue Reisen in andere Weiten vorbereiten". Seit über 30 Jahren habe kein Mensch seinen Fuß auf einen anderen Himmelskörper gesetzt oder sei höher geflogen als 500 Kilometer, was in etwa der Entfernung von Washington DC nach Boston, Massachusetts entspräche.

Im Einzelnen sieht der Bush-Plan drei Elemente vor: die Fertigstellung der internationalen Raumstation, die Pensionierung des Shuttles, und der Bau eines neuen Raumschiffs, mit dem Astronauten eine Mondbasis errichten und in ferner Zukunft zu noch ferneren Planeten aufbrechen sollen.

### **Raumstation wird erst fertig gebaut, dann verlassen**

Die Internationale Raumstation soll nach der Wiederaufnahme der Flüge des Space Shuttles fertig gebaut werden. "Wir werden beenden, was wir angefangen haben, und wir

werden unsere Verpflichtungen gegenüber unseren 15 internationalen Partnern erfüllen", erklärte Bush. Nach der Fertigstellung der ISS im Jahre 2010 wird die US-Raumfähre aber schnurstracks ausgemustert. Die vom Columbia-Untersuchungsausschuß geforderte kostspielige Neuzulassung des Shuttles fällt damit weg. Die USA werden dann erst einmal über gar kein Raumfahrzeug mehr verfügen, mit dem sie Menschen ins All befördern könnten. Die Versorgung der ISS und der Austausch der Besatzungen wird dann ganz den Russen mit ihren Sojus- und Progress-Vehikeln und den Europäern mit der Ariane überlassen. Ob die Amerikaner den Fahrpreis für ihre Astronauten auf diesen Raumschiffen aber bezahlen wollen und können, steht in den Sternen: auf den aktuellen Flügen der Sojus-Taxis fliegen sie als nichtzahlende Fluggäste, weil ein Embargo des US-Kongresses wegen Meinungsverschiedenheiten über angebliche russische Atom-Hilfe für Iran Zahlungen an Rußland verbietet. Nach 2010 würden die Amerikaner die Station dann ganz den Partnerländern - vor allem der ESA, Rußland und Japan - überlassen. Werden die Partner den ISS-Betrieb dann alleine schultern wollen? Gefragt wurden sie nicht.

Auch die amerikanische Forschung auf der ISS wird dem neuen Ziel interplanetarer Raumflüge strikt untergeordnet. Nur die Bedingungen menschlichen Lebens im All

sollen noch erforscht werden. Mikrogravitationsforschung, materialwissenschaftliche Experimente oder kommerzielle Versuchsanordnungen fliegen aus dem Fenster. Das erste Opfer liegt bereits auf dem Boden: wenige Tage nach der Bush-Erklärung kündigte NASA-Administrator Sean O'Keefe an, die vierte Mission zur Reparatur des Hubble-Weltraumteleskops werde gestrichen. Damit ist der Tod des erfolgreichsten astronomischen Satelliten durch altersschwache Batterien und versagende Gyroskopen noch vor Ende der vereinbarten Lebensdauer besiegelt.

### **Bemanntes Forschungsfahrzeug - ein Alleskönner im All**

Statt des technisch überholten und nach zwei tödlichen Unfällen im All als unsicher eingestuftes Space Shuttle soll die NASA nun ein Nachfolgemodell entwickeln, das alles kann: Passagiere im erdnahen Raum und zur Raumstation befördern, im unbemannten Modus Frachten transportieren, aber auch zum Mond oder zum Mars fliegen. Das modulare Konzept mit Raumschiffen vom Fließband soll preiswerter sein. Die eierlegende Wollmilchsau soll seine ersten Testflüge bis zum Jahr 2008 absolvieren, um spätestens im Jahre 2014 für den operationellen Einsatz zur Verfügung stehen. Erste Designstudien lassen vermuten, beim "Crew Exploration Vehicle" könnte die Kapselform aus Apollo-Tagen Wiederauferstehung feiern. Die fixe Idee der Piloten vom Raumgleiter - sieht aus wie ein Flugzeug, auch wenn die Stummelflügel kaum eine vernünftige Rolle spielen - könnte nach dem Ende des sowjetischen Burans und der japanischen Hope-Fähre damit auch in den USA fast vom Tisch sein. Befördert werden soll das "CEV" zumindest in erdnaher Umgebung von weiterentwickelten Versionen existierender Raketen, der Delta-IV oder der Atlas-V.

### **Zurück in die Zukunft: Amerikaner auf dem Mond**

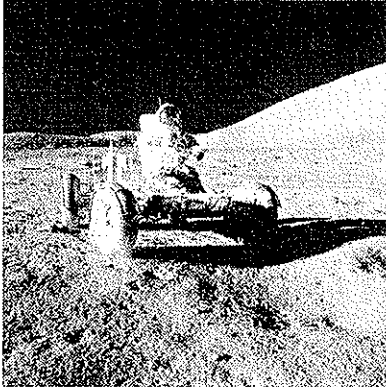
Den Höhepunkt des Bush'schen Raumfahrtprogramm wird sein Schöpfer dann ganz sicher nur im Lehnstuhl seiner texanischen Ranch erleben. Bis zum Jahre 2008 will die NASA nämlich nur Mondsonden auf den Weg bringen. In einer Zeit, wo Mars-

Roboter die Öffentlichkeit faszinieren, erscheinen Mondsonden nicht gerade atemberaubend: die erste Mondsonde wurde schon 1959 von den Sowjets gestartet, und erst letztes Jahr brachte die Europäische Weltraumagentur ESA unter freundlichem Desinteresse der Öffentlichkeit mit Smart den jüngsten Roboter auf den Weg. Spannender wird es dann erst wieder zwischen 2015 und 2020: dann wollen die Amerikaner für längere Zeit auf dem Erdtrabanten "leben und arbeiten".

<b>Die Bush-Visionen in Jahreszahlen</b>	
<b>Bis 2008</b>	<i>Mondsonden bereiten die bemannte Landung vor. Ein neues bemanntes Raumschiff wird bis zu einem ersten Testflug entwickelt.</i>
<b>Bis 2010</b>	<i>Mit Hilfe der US-Raumfähren wird die Internationale Raumstation fertig gebaut. Danach wird die Shuttle-Flotte stillgelegt.</i>
<b>2010 - 2014</b>	<i>Kein US-Raumschiff steuert die Internationale Raumstation mehr an. Versorgung und Besuche liegen ausschließlich in Händen von Russen und Europäern.</i>
<b>2014</b>	<i>Das neue Crew Expedition Vehicle (CEV) wird in Dienst gestellt.</i>
<b>2015 - 2020</b>	<i>Mit dem CEV wird eine bemannte Mondbasis errichtet.</i>
<b>2030?</b>	<i>Bemannte Missionen zum Mars: Vorbeiflüge? Eine Landung?</i>

Damit wäre die NASA wieder dort, wo sie vor 35 Jahren ihren historischen Höhepunkt erlebte, nur um sich gleich danach aus dem Staube zu machen. "Ich möchte gerne, dass jemand die zweifelhafte Ehre, der letzte Mann auf dem Mond' zu sein, von meinen Schülern nimmt", meinte der im Saal anwesende Astronautenveteran Eugene Cernan, der im Dezember 1972 mit Apollo 17 die letzte bemannte amerikanische Mondmission

leitete. Apollo-Astronaut Walt Cunningham hingegen war enttäuscht: "Das ist nicht sehr aggressiv". Schon der Zeitplan von elf Jahren sei länger als die acht Jahre, die man von der Ankündigung zur Verwirklichung der Mondlandung benötigt habe.



Letzter Mann auf dem Mond: Gene Cernan auf dem Moon Rover während Apollo 17.

### Mars - keine festen Versprechungen

"Mit der Erfahrung und dem Wissen, daß wir auf dem Mond gewinnen, werden wir dann bereit sein, den nächsten Schritt in der Erforschung des Weltraums zu gehen: menschliche Missionen zum Mars und darüber hinaus", deklamierte Bush unter dem Beifall seiner Zuhörer. Wo US-Präsident Kennedy aber 1961 zu einem Zeitpunkt, als noch kein einziger Amerikaner die Erde je umrundet hatte, eine Landung auf dem Mond versprach, und zwar "bevor dieses Jahrzehnt zu Ende geht", setzt Bush für die Marslandung weder einen Termin noch geht er feste Verpflichtungen ein. Hingegen setzt er auf internationale Kooperation statt Wettbewerb im Kalten Krieg: "Die Vision, die ich heute beschreibe, ist eine Reise, kein Rennen. Ich rufe andere Nationen dazu auf, sich uns bei dieser Reise anzuschließen, in einem Geist von Zusammenarbeit und Freundschaft".

### Was soll das alles kosten?

Schon einmal hatte ein US-Präsident namens Bush große Weltraumpläne bis zum Planeten Mars: zum 20. Jahrestag der Mondlandung, 1989, legte Bush Vater einen ambitionierten

Raumfahrtplan vor und versprach eine bemannte Marslandung bis zum Jahre 2019. Die NASA kam mit einer Kostenrechnung hinterdrein: 400 bis 500 Milliarden Dollar sollte der Spaß kosten. Den Kongreßmitgliedern gefror das Blut in den Adern: das Programm war politisch mausetot, bevor es das erste Mal die Windeln gewechselt bekam.

Bush junior ist da vorsichtiger: für die nächsten fünf Jahre beantragt er eine Erhöhung des NASA-Budgets um eine bescheidene Milliarde Dollar, aufgestückelt in fünf jährliche Raten von etwa 200 Millionen. Bis 2009 würde demnach der NASA-Haushalt von gegenwärtig 14,2 auf 15,2 Milliarden steigen. Das entspräche insgesamt etwa 1% des Bundeshaushalts. Während des Apollo-Programms wurden 4% des Bundeshaushalts für die NASA ausgegeben. Weitere 11 Milliarden dieser momentan 14,2 Milliarden sollen aus der Umschichtung bereits genehmigter Mittel geschnitten werden - damit wird praktisch alles, was nicht der bemannten Raumfahrt dienen wird, unter den Tisch fallen. Der Widerstand der an den anderen wissenschaftlichen Projekten interessierten Forscher, NASA-Zentren und Wahlkreis-Politiker wird da nicht lange auf sich warten lassen.

Senator Bill Nelson, selbst 1985 als politischer Gast im Shuttle geflogen, bleibt vorsichtig: "Wir müssen halt sehen, ob der Präsident Butter zu den Fischen tut und dabei bleibt". Nach Kennedy's Mond-Rede sei das NASA-Budget im darauffolgenden Jahr verdoppelt worden, ein weiteres Jahr später war es dreimal so hoch wie zu Beginn. Das Mondprogramm kostete insgesamt 25 Milliarden Dollar, das entspräche 100 Milliarden zum heutigem Wert. Der republikanische Senator Mike DeWine aus Ohio war da noch skeptischer: "Angesichts der Haushaltslage ist sehr unwahrscheinlich, daß der Kongreß derartige Beträge genehmigen wird. Vielleicht in der Zukunft, aber nicht jetzt", meinte der Haushaltsexperte. Die Kosten für neue Antriebssysteme für den Marsflug, die Entwicklung von Energieversorgungssystemen auf dem Mond oder dem Mars sind in diesen Rechnungen nämlich noch nicht enthalten. Sie werden erst dann zur Entscheidung anstehen, wenn die

## Shuttle-Nachfolgeprojekte: Milliardengräber ohne Resultate

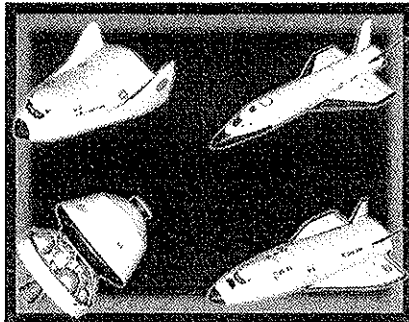
Milliarden von US-Dollars hat die amerikanische Raumfahrtbehörde bereits bei dem Versuch versenkt, einen Nachfolger für das in die Jahre gekommene Shuttle-Raumfährensysteem zu finden, bislang ohne greifbares Ergebnis. Das National Aerospace Plane (s. Fliegerrevue 9/96), das X-33-Projekt, alle wurden ergebnislos abgebrochen, als die Haushaltsmittel erschöpft waren. Die zukunftsweisenden Projekte hatten zu stark auf angebliche revolutionäre technische Durchbrüche gesetzt, die dann nicht gelangen. Raumschiffe aus "Nichtverfügbarium" nannte der Columbia-Untersuchungsausschuß diese Versuche, aus noch nicht entwickelten Technologien Raumfahrzeuge zu bauen.

Der jüngste Versuch des "Orbital Space Planes" (Orbitales Raumflugzeug) war schon pragmatischer: mit bereits existierenden Technologien und einer weiterentwickelten Rakete wie etwa der Delta-IV oder der Atlas-5 sollte bis 2010 ein Rettungsflugzeug für die Internationale Raumstation entwickelt werden. Zunächst sollte OSP die russische Sojus in ihrer Funktion als Rettungsboot ersetzen, später ab dem Jahre 2012 in einer weiterentwickelten Version sowohl Shuttle als auch Sojus in ihrer Rolle als Fluggerät für die Mannschaft und leichte Nutzlasten. Nach dem Columbia-Unglück wurde der Zeitplan im September 2003 gestrafft: das Rettungsflugzeug sollte nun bereits im Jahre 2008 einspringen..

Ursprünglich bewarben sich drei Raumfahrtkonsortien um den Auftrag, im Oktober 2003 gruppierten sich die Firmen neu. Jetzt sind nur noch zwei Bewerber im Rennen: die Firma Boeing und eine Gruppe um Lockheed Martin mit den kleineren Partnern Northrop Grumman und Orbital Sciences Corp.

Die Firmen haben bislang im wesentlichen vier Konzepttypen vorgelegt:

- eine Apollo-ähnliche Kapsel, die ins Meer stürzt,
- einen Nurfügler nach dem Lifting Body-Konzept,
- und jeweils eine schlanke und eine etwas breitere Version einer Raumfähre mit Tragflächen.



Nach den ersten beiden Phasen der Projektdefinition sollten im November 2003 eigentlich Entwicklung und Bau des Raumschiffs ausgeschrieben werden. Im August 2004 sollte der Beschluß über das tatsächlich zu bauende System fallen. Die Ausschreibung wurde bereits verschoben. Jetzt beginnt die Definitionsphase von vorn: bestimmte Anforderungen an das System werden beibehalten, die neuen Leistungskriterien für interplanetaren Raumflug kommen hinzu. jpe

gegenwärtige US-Regierung lange im Ruhestand weil. Waisenkinder aus anderen Welten und Zeiten haben es schwer im politischen Alltagsgeschäft. Durch die Militäraktionen in Irak und Afghanistan, kostspielige Programme zur Modernisierung des heruntergekommenen Bildungs- und Gesundheitswesens und großzügige Steuergeschenke hat das Haushaltsdefizit der USA bereits jetzt mit 500 Milliarden US-Dollar Verschuldung den höchsten Stand in der Geschichte erreicht.



Kritische Beobachter sehen in dem Vorstoß Bushs den Versuch, in Regionen vorzustoßen, in denen nie ein Bush zuvor gewesen war, wie es der *Spiegel* formulierte: nämlich zu einer zweiten Amtszeit als US-Präsident. "Was sie damit sagen wollen ist, ist 'lass uns über die gegenwärtigen Probleme hinausschauen. Lasst uns über den Kampf gegen den Terrorismus hinausblicken. Lasst uns über das gegenwärtige Haushaltsdefizit hinausblicken'", beschreibt Politikwissenschaftler Howard McCurdy von der American University diese Taktik der Bush-Administration, der Wirklichkeit durch Träume zu entweichen. Der Präsidentschaftskandidat der Demokraten Joe Lieberman formulierte polemischer: Bush müsse wohl "von einem anderen Planeten sein". Auch eine Umfrage der Nachrichtenagentur AP erwähnt, 55% der Befragten seien der Auffassung, das Geld sei besser in der Bildung und im Gesundheitswesen angelegt als in prestigeträchtigen Raumfahrtprojekten. Zufällig liegen die NASA-Zentren, die von der Initiative finanziell profitieren würden, auch meist in wahlwichtigen Bundesstaaten wie Kalifornien, Florida, Texas, Alabama und Mississippi.

### Schneller, besser, billiger: verlockende Angebote aus Rußland

Gelassen reagierten nur die Russen: einen bemannten Mars-Roboter vom Typ "Lunochod" könne man schon innerhalb von drei Jahren auf den Weg bringen, und als Rakete für Mondflüge stünde ja bereits die antriebsstarke Energija bereit, meinte Roald Krennjew vom Konstruktionsbüro Lawotschkin zur Nachrichtenagentur Itar-Tass.

Auch erste Pläne für eine wiederverwendbare Mars-Rakete habe man bereits in der Schublade liegen, ergänzte Leonid Gorschow vom Konstruktionsbüro Energija, und realisieren könnte man den bemannten Marsflug schon um 2014. Zu diesem Zeitpunkt wollen die Amerikaner mal gerade erst ihr neues Raumfahrzeug einweihen und nur zum Mond reisen. Kostenpunkt für den ersten Mann auf dem Mars *à la Russe*: 15 Milliarden US-Dollar - soviel Geld verschlingt die NASA schon in einem einzigen Haushaltsjahr. "Faster, better, cheaper" war aber der Slogan des vorigen NASA-Administrators, nicht des jetzigen.

Jürgen Peter Esders

#### Websites:

Weisses Haus:

<http://www.whitehouse.gov/infocus/space/>

NASA:

[http://www.nasa.gov/missions/solarsystem/explore\\_main.html](http://www.nasa.gov/missions/solarsystem/explore_main.html)

Orbital Space Plane: <http://www.ospnews.com/>

RAUMFAHRT

Neuer Anlauf für Rosetta

Die ESA-Kometensonde Rosetta wird am 26. Februar 2004 mit einer Ariane 5 von Kourou in Französisch-Guayana aus gestartet. Ursprünglich sollte dies bereits vor einem Jahr stattfinden. Nach dem Fehlstart einer leistungsstärkeren Ausführung der Ariane 5 im Dezember 2002 wurde vorsichtshalber beschlossen, die Reise der Sonde zu verschieben.

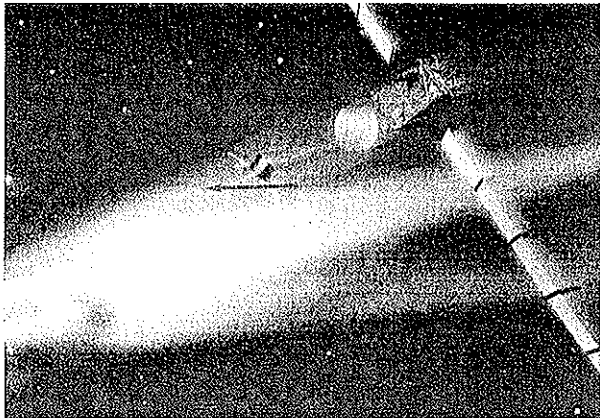


Foto: ESA

Die Mission sieht erstmals die Landung auf einem Kometen vor. Wegen der Startverzögerung kann Rosetta ihren ursprünglichen Zielkometen Wirtanen nicht mehr anfliegen. Es wird nunmehr der Komet 67P/Tschurjumow-Gerasimenko sein, den sie nach einer mehr als zehnjährigen Reise durch das Sonnensystem 2014 erreichen wird. Für die Wissenschaftler sind Kometen deshalb interessant, weil sie aus kaum veränderter Urmaterie aus der Zeit der Entstehung unseres Sonnensystems vor etwa 4,6 Mrd. Jahren zusammengesetzt sein sollen. Rosetta soll bei der mehrmonatigen Umrundung des Kometen Tschurjumow-Gerasimenko und nach der Landung auf seinem Kern Informationen sammeln, die für das Verständnis des Ursprungs und der Entwicklung unseres Sonnensystems von entscheidender Bedeutung sind. Die Sonde soll auch die Frage beantworten helfen, ob Kometen zu den Anfängen des Lebens auf der Erde beigetragen haben.

→ Erneuter Besatzungswechsel

Die Crew von Sojus TMA 4 – Waleri Tokarew, William McArthur, André Kuipers – ist verändert worden. Aus gesundheitlichen Gründen musste McArthur durch Leroy Chiao ersetzt werden. Dies hatte zur Folge, dass die komplette Stammbesatzung für die ISS ausgetauscht werden musste, da stets gemeinsam trainierende Crewpaare fliegen sollen. Statt Leroy Chiao und Waleri Tokarew werden jetzt Gennadi Padalka und Mike Finke mit dem holländischen Arzt am 19. April zur ISS fliegen. Damit wurden die Crews der Expeditionen 9 und 10 nur getauscht. Nach zehntägigem Flug wird Kuipers mit der an Bord befindlichen Crew Katerijfoale im Raumschiff Sojus TMA 3 zur Erde zurückkehren.

→ China: Neuer bemannter Raumflug

Wie die chinesische Nachrichtenagentur Xinhua am 2. Februar mitteilte, soll im März mit dem Training der Taikonauten für den zweiten bemannten Raumflug der Volksrepublik begonnen werden. Die mehrtägige Mission Shenzhou 6 mit zwei Raumfahrern sei für das 2. Halbjahr 2005 vorgesehen.

→ Wird Japan vierte Nation im All?

Unter dem Eindruck des ersten bemannten Raumfluges der Volksrepublik China überlege Japan sehr ernsthaft ein eigenes nationales bemanntes Raumfahrtprogramm auf die Beine zu stellen, erklärte Regierungssprecher Yomiuri Shimbun am 30. Januar. Noch in diesem Jahr soll diese Frage vom Grundsatz her entschieden werden.

→ ATV Jules Verne

Der ESA-Vertreter in Russland, Alain Fournier Sicre, teilte mit, dass etwa 30 russische Progress-Raumtransport-Spezialisten aus dem Unternehmen RKK Energija von der ESA nach Paris eingeladen worden sind, um die Systeme des Raumtransportes ATV Jules Verne zu checken. Die Überprüfung aller Anlagen wird voraussichtlich drei Monate in Anspruch nehmen. Der Erststart des 20 t schweren Jules Verne ist für April 2005 geplant.

→ Russisches Raumfahrtbudget

Russlands Raumfahrt kann sich freuen. Gegenüber dem Haushaltsjahr 2003 ist das Budget 2004 kräftig angehoben worden. Es beträgt jetzt annähernd 15 Mrd. Rubel (422 Mill. Euro). Dennoch ist es gegenüber dem NASA-Budget von 14,2 Mrd. Dollar (11,6 Mrd. Euro) geradezu verschwindend gering.

→ Hat Hubble noch eine Chance?

Die NASA hat das Weltraumteleskop Hubble möglicherweise doch nicht aufgegeben. NASA-Chef Sean O'Keefe teilte am 30. Januar mit, dass seine Behörde ihre Entscheidung überdenken wolle. Zwei Wochen zuvor hatte die NASA angekündigt, auf Wartungsflüge für das Teleskop zu verzichten, um Geld für das von Präsident Bush geplante Weltraumprogramm zu sparen.

→ Indien plant Bildungsatelliten

Indien will mit einem eigenen Bildungsatelliten EDUSAT (Educational Satellite) das Analphabetentum auf dem Subkontinent bekämpfen. Von der über eine Milliarde Menschen umfassenen Bevölkerung Indiens können etwa 350 Millionen weder lesen noch schreiben. Bis zum Start von EDUSAT sollen Bildungsprogramme über den am Orbit befindlichen indischen Kommunikationssatelliten INSAT-3A übertragen werden.

STARTKALENDER			
Startdatum	Trägersystem	Nutzlast / Ereignis	Startort
Februar bis April 2004			
26.02.2004	Ariane 5	Rosetta (Startfenster bis 17.3.04)	Kourou
08.03.2004	Della II	GPS 2R-11	Cape Canaveral
12.03.2004	Atlas 3A	IMSat	Cape Canaveral
März 2004			
	Proton M	W-3A (Eutelsat)	Baikonur
16.04.2004	Atlas 2AS	Superbird	Cape Canaveral
17.04.2004	Della II	Gravity Probe B	Vandenberg
19.04.2004	Sojus-FG	Sojus TMA-4 (ISS-Flug 8S)	Baikonur
1/2004	Zyklon 3	SisCh-1A	Plessezk
Internationale Raumstation ISS			
25.05.2004	Sojus-U	Progress M 49, ISS-Flug 14P	Baikonur
22.07.2004	Sojus-U	Progress M 50, ISS-Flug 15P	Baikonur
12.09.2004	STS-114/Atlantis	Testflug zur Verifizierung der neuen Sicherheitstechnik; Nutzlast auf das Multi Purpose Logistics Module (MPLM) begrenzt. Crew wurde auf sieben Raumfahrer aufgestockt: Kommandant Eileen Collins, Pilot James Kelly, Missionsspezialisten: Soichi Noguchi (Japan), Stephen Robinson, Andrew Thomas, Weidly Lawrence, Charles S. Connerly	KSC
09.10.2004	Sojus-FG	Sojus TMA-5 (ISS-Flug 9S)	Baikonur
15.11.2004	STS-121/Orion	ISS-11 + Integrated Cargo Carrier	KSC
Nov. 2004	Sojus-U	Progress M1-12, ISS-Flug 16P	Baikonur
April 2005	Ariane 5	Jules Verne (ATV-1)	Kourou
Sojus TMA-4/ISS-9: Start-Crew Gennadi Padalka (R, Kommandant), Edward Finke (USA, Bordingenieur), André Kuipers (ESA/NL, Bordingenieur 2), Ersatz-Crew: Salischan Scharlow (R, Kommandant), Leroy Chiao (USA, Bordingenieur 1), Gethard Hillel (ESA/D, Bordingenieur 2)			
STS-114, Atlantis F-27: Testflug zur Verifizierung der neuen Sicherheitstechnik; Nutzlast auf das Multi Purpose Logistics Module (MPLM) begrenzt. Crew wurde auf sieben Raumfahrer aufgestockt: Kommandant Eileen Collins, Pilot James Kelly, Missionsspezialisten: Soichi Noguchi (Japan), Stephen Robinson, Andrew Thomas, Weidly Lawrence, Charles S. Connerly			
Sojus TMA-5/ISS-10: Start-Crew Waleri Tokarew (R, Kommandant), William McArthur (USA, Bordingenieur 1), NN, Ersatz-Crew: Juri Omdifjenko (R, Kommandant), Daniel Jani (USA, Bordingenieur)			
STS-121, Discovery F-31: Transport dringend benötigter Versorgungsgüter und Ausrüstungsgegenstände mit dem Integrated Cargo Carrier (ICC); Crew: Kommandant Steven Lindsey, Pilot Mark Kelly, Missionsspezialisten: Carlos Noriega, Michael Fossum			

Stand: 3.2.2004

## ***Erste kommerzielle Schwerelos-Mission in Österreich***

Am 27.2.2004 konnte ich an der ersten kommerziellen Parabelmission in Österreich teilnehmen. Ort dieser Premiere war der Flughafen von Wiener Neustadt.

Am Abend davor versuche ich, mir das Gefühl der Schwerelosigkeit vorzustellen und mich mental vorzubereiten. Wie viele andere auch kenne ich das Gefühl, leichter und schwerer zu werden, vom Achterbahnfahren und von Turbulenzen während meiner häufigen Interkontinentalreisen in ca. 11.000 Metern Höhe.

Kurz bevor ich mich am frühen Vorabend schlafen lege - was mir wegen des Jetlags nach der Rückkehr von der amerikanischen Westküste nicht leicht fällt; 7 bis 8 Stunden Schlafzeit vor dem Flugtag gelten aber als Prämisse für Parabelmissionen -, sagt mir Paul Bieri, der Missionsleiter, dass der erste Flug für die morgige Missionspremiere wegen extremer Wetterverhältnisse ausfällt und dadurch mein „Raid“ an die erste Stelle aufgerückt. Wir sind beide überzeugt, dass sich die Wetterverhältnisse bis morgen mittag deutlich bessern werden, damit ein Flug möglich wird. So kann ich an der allerersten weder militärischen, noch staatlichen oder wissenschaftlichen Schwerelosigkeitsmission in Österreich teilnehmen. Ich schlafe gut. In der Früh bricht die Sonne aus der sie umhüllenden Wolkenmasse hervor.

Nach einigen kurzen medizinischen Sicherheitsfragen bekommen wir eine Einweisung in den Parabelflug.

Ich betrachte die Short Skyvan, die normalerweise Fallschirmspringer in die Lüfte bringt. Sie sieht technisch sehr dynamisch und gut gewartet aus.

Als ich die Maschine besteige, bin ich überrascht: So groß sah sie von außen gar nicht aus. Ein vielleicht 20 Meter langer Innenraum zeigt sich, drei Meter breit und drei Meter hoch.

Nun ist es so weit: Wir starten katapultartig.

Schnell verstehe ich, warum sich einer meiner beiden Missionskameraden, ein Berufspilot aus Wien, schnell auf den Mittelsitz setzte: Als die Maschine abhebt dröhnen die Triebwerke unangenehm laut.

Nach 25 Minuten Aufstieg zeigt die Maschine plötzlich steil nach oben. Durch die Beschleunigung wird an Bord alles doppelt so schwer – wog ich auf dem Boden des Flughafens 80 Kilogramm, so wiege ich während des Steigfluges 160 kg - dann werden die Triebwerke gedrosselt. Flugzeug und Insassen sind in freiem Fall und damit in der Schwerelosigkeit.

Dieser Zustand wird 0 g, also Null-Gravitation genannt. Ohne eigenen Antrieb wirft sich der Airbus in die Tiefe. Alles an Bord fällt wie schwerelos mit.

Dann wird die Maschine abgefangen.

Vor mir positioniert sich Alexander, ein Herr aus dem nördlichsten Zipfel Deutschlands, nämlich aus Kiel, und freut sich, dass unser Flug wesentlich billiger ist als ein Parabelflug in Sternestädtchen bei Moskau, wo nicht nur Raumfahrer auf ihre Missionen vorbereitet werden.

Mit uns fliegt auch ein ungarisches TV-Team, das die Ereignisse an Bord filmt.

Plötzlich bemerke ich, dass ich schwerer werde und meinen Körper nur schwer bewegen kann. 2 g - doppeltes Körpergewicht - hat eingesetzt.

Unsere kleine Gruppe verfällt in Aufregung und jeder hat bemerkt, dass der Pilot beginnt, unsere erste Parabel im 50 Grad Steigwinkel zu fliegen.

Ich spüre grosse Erleichterung, als der 2 g Zustand innerhalb von Sekunden in Schwerelosigkeit übergleitet.

Durch die Lunge kann ich jetzt wieder so richtig unbeschwert atmen, durch das Herz fließt mein Blut wieder ungehemmt, das Gehirn kann sich auch wieder entspannen.

Ich empfinde den Zustand, mich in der Schwerelosigkeit zu bewegen, als sehr einfach und natürlich, und ich komme mir vor wie ein in weißen Wolken fliegender Vogel.

Es macht Spaß. Es ist ein fast übernatürliches Erlebnis mit Parallelen zu astralen Traumerfahrungen und Nahtoderlebnissen. Obwohl ich mir vornehme, nicht übermütig zu werden - wie es manche Astronauten auf dem Mond eine Zeitlang waren -, schlage ich aus dem Stand einen Salto rückwärts, in einer Perfektion, wie ich es mir in meiner Zeit als Bodenakrobat immer gewünscht habe.

Nach 20 Sekunden Schwerelosigkeit wächst mein Gewicht wieder auf das Doppelte. Beim mehrmaligen Wechsel von 0 g auf 2 g und vice versa helfen mir die beim Sport erworbene Atemtechniken.

Es ist auch interessant sich z.B. an die Decke zu setzen, man nimmt dann die Umgebung so wahr, als ob die Decke der Boden wäre. Man kann wunderbar um die eigene Achse Pirouetten drehen und Purzelbäume schlagen.

Nach Ende dieses „Kosmonautentrainings“ schreiten wir wieder die schmalen Wendeltreppen hoch.

Ich beobachte die Blicke der nach uns fliegenden Kollegen, die vom deutschen Pro 7 TV Team gefilmt werden, und versuche ihren Gesichtsausdruck vor der Mission zu deuten. Der Blick einer jungen Kandidatin erinnert mich an Szenen aus meiner Zeit als professioneller Past-Live-Therapeut, als mir Klienten verwundert Todeserlebnisse erzählten.

Plötzlich sehe ich Jahrhunderte an mir vorbeiziehen, spüre Endlosigkeit, während die Frau, die gerade vor mir stand, in immer wechselnden Gestalten erscheint. Fast ein metaphysisches Erlebnis.

Als ich wieder zu mir komme, frage ich mich, ob ich auch wirklich schon von meinem Flug am Horizont zurück, auch wirklich am Boden gelandet bin.

Da überreicht mir der Flugleiter vor laufender TV Kamera das Diplom für 200 Sekunden Schwerelosigkeit. Wie er anmerkte, haben wir damit bereits eine Voraussetzung für eine künftige Weltraummissionen geschafft.

Erst Tage später finde ich heraus, dass es sich bei dem Fräulein mit den aussergewöhnlichen Augen um Tanja Duhovich, die amtierende Miß Austria 2003 handelt.

Herzlichen Dank an Paul Bierl und das ganze Parabelteam für das gelungene Erlebnis! Mein Freund Walter, der mich zur Teilnahme animiert hat, erlebte die Schwerelosigkeit einen Tag nach mir.

Erich Haiderer, Wien

Informationen unter: [www.bierl.at](http://www.bierl.at)