

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: **Einmal im Monat an einem Freitags im Restaurant Metzgerhalle, Schaffhauserstrasse 354, 8050 Zürich.** Termine: siehe Seite 20

---

**SPACE PHIL NEWS: 33. Jahrgang**

**Dezember 2005**

**Nr. 132**

---

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

*Unsere Homepage:* [www.g-w-p.ch](http://www.g-w-p.ch)

*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:*

News: Atomuhren für Galileo, Schweizer Rakete X-Bow-1, Lift ins Weltall	Seite 2
Shenzhou-6	Seite 3
Zuadressierte Belege vom Kosmodrom Plesetsk	Seite 8
NASA fliegt zurück in die Zukunft: USA wollen wieder zum Mond	Seite 9
Wie die NASA das Wettrennen zum Mond gewann	Seite 15
Günstige Planetensonden der ESA: Rosetta, Mars Express und Venus Express	Seite 16
Moonwalker Ed Mitchell im Verkehrshaus in Luzern, Hubble die Zeitmaschine	Seite 17
Gibt es Leben auf anderen Planeten?	Seite 18
Monatsversammlungen der GWP 2006, zum Schmunzeln	Seite 20
Bemannte Raketenflugzeuge der USA	Seite 20
Europa erkundet den Nachbarplaneten der Erde: Venus Express	Seite 29
Mondflug für Touristen: Roskosmos bietet Flüge zum Mond ab 2009 an	Seite 33
Startkalender, Weltraumteleskop Herschel, Erster Brasilianer zur ISS, Shuttle	Seite 36

**Am 6. Januar feierte Dr. Teddy Dahinden seinen 80. Geburtstag.**

**Die GWP gratuliert auf diesem Wege ihrem Ehrenpräsidenten ganz herzlich zum Geburtstag und wünscht ihm alles Gute, Gesundheit und freut sich auf viele weitere gute Begegnungen zusammen.**

### **Atomuhren für Galileo**

(fr) Das Herzstück des europäischen Navigationssystems Galileo – die Zeitmessung mit Atomuhren – wird in Neuenburg entwickelt. Navigationssysteme messen Distanz anhand der Laufzeiten von Funksignalen, die mit Lichtgeschwindigkeit unterwegs sind. Grundlage dazu ist eine äusserst präzise Zeitmessung, die nur Atomuhren liefern können. Die Galileo-Satelliten werden mit zwei verschiedenen Typen bestückt, je zwei Rubidium-Uhren und je zwei Wasserstoff-Maser. Während Quarzuhren eine statistische Ungenauigkeit von einigen Sekunden pro Monat aufweisen, würde eine Rubidium-Atomuhr erst nach 800'000 Jahren um eine Sekunde falsch gehen. Wasserstoff-Maser sind noch genauer. Ihre Abweichung beträgt eine Sekunde in vier Millionen Jahren.

Die Bedingungen im Weltall sind extrem: Bereits beim Transport in die Umlaufbahn müssen die Atomuhren starken Erschütterungen standhalten. Im All sind die empfindlichen Geräte erheblichen Temperaturschwankungen ausgesetzt. Auf der Sonnenseite des Satelliten herrschen Temperaturen von bis zu 70° Celsius. Die Schattenseite hingegen ist – 50° kalt. In der Rubidiumuhr muss die Temperatur auf ein tausendstel Grad stabil gehalten werden. Dazu sind aufwendige Regelungen und Abschirmungen nötig. Zudem bewegen sich die Satelliten in zahlreichen unterschiedlichen Strahlungsfeldern und im wechselnden Magnetfeld der Erde. Die Atomuhren werden von der Firma Temex Neuchâtel und weiteren Partnern entwickelt.

### **Schweizer Raketen im All**

(fr) Das Non-Profit Swiss Propulsion Laboratory (SPL) in Langenthal arbeitet an einem ehrgeizigen Projekt: Mit X-Bow-1 soll eine preisgünstige, wieder verwendbare Trägerrakete gebaut werden, die Nutzlasten bis 25kg in eine Höhe von über 100km transportiert. Die Startmasse der einstufigen Rakete beträgt etwa 250kg, angetrieben wird sie durch ein Triebwerk mit 8 kN Schub. X-Bow-1 wird etwa 4 Meter lang sein mit einem Durchmesser von 0,36m. In einem nächsten Schritt wollen die Gründer des SPL eine zweistufige Rakete mit einem Startgewicht von etwa 1500kg entwickeln. SPL arbeitet eng mit internationalen Partnern zusammen. So werden z.B. wichtige Komponenten in der australischen AUSROC 2,5 Rakete aus Langenthal stammen.

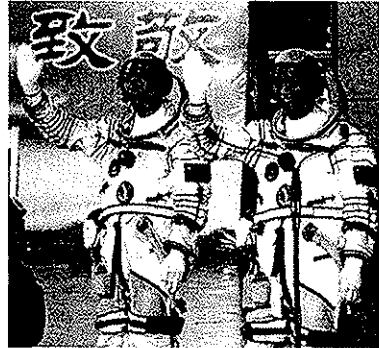
### **Per Knopfdruck ins Weltall**

(fr) Ein Lift ins All, das tönt nach Science Fiktion, Empa-Forscher aber suchen schon heute nach geeigneten Werkstoffen dafür. Trägerraketen wie Ariane oder Atlas brauchen Unmengen Energie und hinterlassen Schrott im Weltraum. Deshalb ist der Transport von Satelliten sehr teuer und problematisch für Umwelt und Sicherheit. Neue Konzepte sind gefragt: Eine Idee ist der Bau eines Lifts, der an einem Band zwischen Erde und Raumstation hochfährt. Die Empa erforscht neue Hochleistungswerkstoffe aus denen das Band für den Weltraum gefertigt werden könnte. Federleichte Seile aus Kohlenstofffasern für Brücken wurden an der Empa bereits entwickelt und produziert. Diese wiegen fünfmal weniger als Seile aus Hochleistungsstahl, sind aber doppelt so stark. Das Band im Weltall aber muss 50mal grösseren Belastungen standhalten. Deshalb greift das Forschungsteam zur Idee der Nanotechnologie und entwickelt Polymerverbundwerkstoffe, die mit Kohlenstoff-Nanoröhrchen verstärkt sind.

## Shenzhou-6

Zwei Jahre nach dem erfolgreichen ersten bemannten chinesischen Raumflug durch Yang Liwei mit Shenzhou-5 startete die Volksrepublik China am 12.10.2005 ihren zweiten bemannten Raumflug.

An Bord der Raumkapsel Shenzhou-6, die um 9.00 Uhr Ortszeit (12.00 GMT) vom Jiuquan Satellite Launch Center (JSLC), Gansu Provinz mit einer Langer Marsch-2 F-Trägerrakete problemlos gestartet wurde, befanden sich die zwei Taikonauten Fei Junlong und Nie Haisheng. Sowohl Fei, (40, aus Kunshan, Jiangsu Provinz), als auch Nie (41, aus Zaoyang, Hubei Provinz) waren die Ersatzmänner von Yang Liwei gewesen. Ihre Identität wurde erst kurz vor dem Start bekannt gegeben, der live vom chinesischen Fernsehen übertragen wurde. Als Ersatzmannschaft der Shenzhou-6-Crew wurden Liu Buoming und Jing Haipeng benannt.



Fei Junlong und Nie Haisheng vor dem Start  
(Foto: Xinhua)

Die Kapsel von Shenzhou-6 hatte ein Equipment, das weitgehend mit dem des Vorgängermodells, das ebenfalls bereits mit einer Toilette ausgestattet war, identisch war. Nach chinesischen Angaben wurden jedoch aufgrund der Erfahrungen mit Shenzhou-5 die Stoßdämpfer der Sitze verstärkt, ferner seien etwa 100 Modifikationen am Raumschiff vorgenommen worden. Auffällig war ein zusätzliches Segment der Shenzhou-6-Kapsel, das wahrscheinlich der Simulation eines Kopplungsvorganges diente, Shenzhou-6 war jedoch nur etwa 200 kg schwerer als Shenzhou-5. Der modifizierte Bordcomputer war etwa 10-fach schneller als das Vorgängermodell, jetzt mit etwa einem Gigabyte Speicherplatz.



Start von Shenzhou-6  
(Foto: cns)

Hauptziel des Fluges waren Untersuchungen der physischen Reaktion der Taikonauten auf den Flug im All. Ursprünglich geplante Experimente mit Schweinesamen und Pflanzen wurden nicht durchgeführt, ein mitgeführtes Kleinlaboratorium enthielt jedoch Hühnereier und Seidenraupen. Mit an Bord der Raumkapsel befanden sich die üblichen Erinnerungsgegenstände, so unter anderem ein Gemälde von Mao Zedong bei der Ausrufung der Volksrepublik, eine Seidenausgabe der Zeitung „Jiefang Daily“ und eine Kalligrafie des Zeichens „Fu“ (Glück).

In der Kapsel waren 40 kg Weltraumnahrung wie Ananastörtchen, Bambussprosslinge, Reis und Bohnen verstaub, von den sich die beiden Taikonauten ernährten. Das mitgeführte Trinkwasser stammte aus einer 1,7 km tiefen Quelle und gilt als das „reinste Wasser Chinas“, obwohl ultrafiltriertes und deionisiertes Wasser wie es die beiden anderen Raumfahrtmissionen verwenden, chemisch sauberer als jedes Quellwasser ist.

Während Fei Junlong neun Stunden nach dem Start erstmals in die Kommandokapsel wechselte (Yang Liwei hatte die Kommandokapsel beim Flug von Shenzhou-5 nicht betreten), blieb Nie Haisheng in der Rückkehrkapsel, um Bilder vom Orbita-Modul zu

machen. Beide Taikonauten zogen während des Fluges die etwa 10 kg schweren Raumanzüge aus und legten sie erst zur Landung wieder an.

Während des zweiten Flugtages bewegten sich beide Taikonauten mehrfach in die Kommando- und Landekapsel, um den Einfluß ihrer Bewegungen auf das Flugverhalten der Kapsel zu testen. Ferner wurde das System zur Entfernung des Kondenswassers aktiviert und eine erste Bahnkorrektur durch Funksignale aus Beijing (Beijing Aerospace Command Center, BACC) durchgeführt.

Die Taikonauten filmten sich mehrfach mit einer Videokamera, deren Bilder noch während des Fluges im Fernsehen gesendet wurden. Sie zeigten Flaggen der VR China, der UN und der Olympischen Spiele 2008 in Beijing. Am vierten Flugtag erhielten die beiden Taikonauten einen Telefonanruf des chinesischen Staatspräsidenten Hu Jintao, der sich während des Gesprächs im BACC aufhielt.

Die Daten der Bahnverfolgung von Shenzhou-6 liefen beim BACC in Beijing zusammen, das als chinesisches „Houston“ fungiert. China unterhält zehn Trackingstationen auf eigenem Territorium, hinzu kommen drei Stationen in Karachi/Pakistan, Swakopmund/Namibia und neuerdings die alte italienische Trackingstation der San Marco Range bei Malindi/Kenia, die von China als Ersatz für die chinesische Trackingstation auf Kiribati (kann wegen politischer Differenzen mit dem Inselstaat nicht mehr genutzt werden) angemietet wurde. Weiter wurden die bekannten vier „Yuan Wang“-Trackingschiffe genutzt, die wie bei den Shenzhou-Missionen zuvor stationiert worden waren (vor der Westküste Afrikas, bei Französisch Polynesien, vor West-Australien im Indischen Ozean und im Gelben Meer).

Vor dem Wiedereintrittsmanöver bestätigten beide Taikonauten, dass sie sich gut fühlten und bedankten sich bei allen Chinesen „im Mutterland, Hong Kong, Macao und Taiwan“.

Die Landung erfolgte wie geplant am 17. Oktober um 4:32 Uhr Beijing Zeit (16. Oktober, 20:32 GMT) im Landegebiet in der Steppe des Graslandes von Dorbod Xi in der Inneren Mongolei. Das geplante Zielgebiet wurde nur um etwa einen Kilometer verfehlt. Die im Landegebiet stationierte Suchmannschaft (etwa 200 Mann, 14 Spezialfahrzeuge und sechs Helikopter) fanden die Kapsel nach wenigen Minuten. Fei Junlong und Nie Haisheng waren wohllauf und verließen die Landekapsel selbständig über eine Leiter. Beide Taikonauten wurden zunächst mit einem Helikopter zu einem wartenden Düsenflugzeug gebracht, das sie nach Beijing flog. Dort mussten sie für 14 Tage in Quarantäne, konnten jedoch von ihren Angehörigen besucht werden.



Nach der Landung  
(Foto: Xinhua)

Shenzhou-6 hatte in vier Tagen, 19 Stunden und 32 Minuten (115 Stunden, 32 Minuten) die Erde 76-mal umkreist und dabei etwa drei Millionen Kilometer zurückgelegt. Die Gesamtkosten des Fluges beliefen sich laut Tang Xiangming, dem Direktor des China Manned Space Engineering Office (CMSEO), auf etwa 110 Millionen US-Dollar.

Der für 2007 geplante Flug von Shenzhou-7 sieht einen Weltraumausstieg (EVA) eines Taikonauten vor, ein Kopplungstest soll etwa zwei Jahre später mit Shenzhou-8 durchgeführt werden. Mittelfristig plant die VR China die Errichtung einer kleinen bemannten Raumstation, wofür die Baugruppen des Shenzhou-Systems bereits jetzt ausgelegt sind.

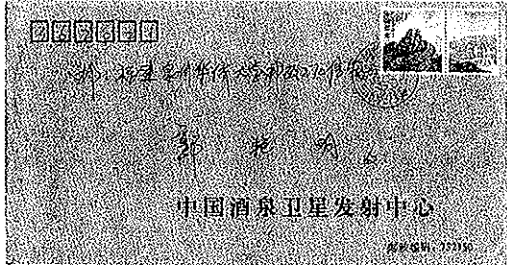
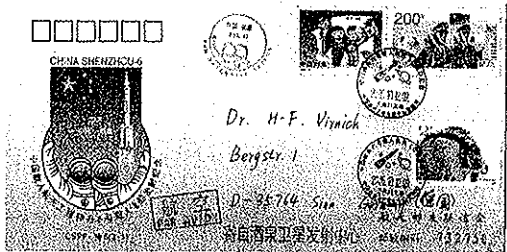
## Philatelistisches Material zu Shenzhou-6

Zum Flug von Shenzhou-6 wurden von der Post der Volksrepublik China keine Sondermarken herausgegeben, es sind auch bislang keine geplant. Es existiert lediglich ein halbamtlicher Zudruck in rotmetallisch zu Shenzhou-6 auf einer Blockausgabe zum Jahr des Hahnes (PJZ-18). Ferner wurden wiederum etliche private Bildeindrücke auf Anhängseln amtlicher Briefmarken (Zudruck durch China Post auf Privatbestellung) herausgegeben, deren Sammelwert durchaus umstritten ist.



Sonderstempel MPO Lanzhou 27 zum Start

Der Start lässt sich problemlos mit einer großen Anzahl von Belegen dokumentieren. Das Militärpostamt im JSLC (MPO Lanzhou 27) führte wie bereits beim Start von Shenzhou-4 und -5 einen entsprechenden Sonderstempel, der auf dem Großteil der Startbelege vorkommt. Es existieren aber auch Belege mit dem alten großen Handstempel MPO Lanzhou 27 und mit den kleinen neuen Handstempeln der Postaufgaben und Unterabteilungen.



Startbelege mit Sonder- und Handstempel MPO Lanzhou 27



Beleg zum dritten Flugtag mit Handstempel Beijing Aerospace City „1“

Der gesamte Flug ist mit den Handstempeln des Postamtes „Beijing – Aerospace City“ gut zu dokumentieren. Hier ist anscheinend der Stempel mit der Unterscheidungsnummer „3“ der häufigste.

Alle Trackingstationen – auch die drei außerchinesischen – sind belegmäßig erfasst. Der Sammler kann hier auf zwei verschiedene Belegserien des Xian Satellite Control Centers oder auf privat angefertigte Belege zurückgreifen. Belege der vier „Juan Wang“-Trackingschiffe liegen mir bislang nicht vor, wird es aber sicher geben. Unklar ist noch, ob es wie

bei Shenzhou-1 und -4 nur Belege mit den Stempeln des Heimathafens Jiangyin geben wird, oder ob es auch (wie bei Shenzhou-2, -3 und -5) wieder Belege mit den Bordpost-Stempeln der vier Schiffe geben wird. Wahrscheinlich werden auch wieder Belege von den Liegeplätzen einzelner „Juan Wang“ (z. B. Auckland, Freemantle, Malaysia oder Papet ) herausgegeben, die aber eher für den Spezialisten interessant sind.

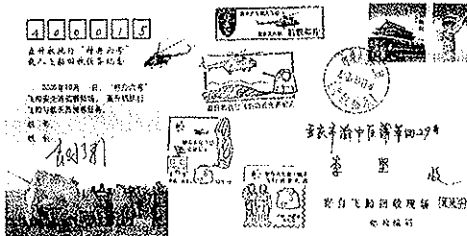


Handstempel Siziwangqi zur Landung mit drei unterschiedlichen Ziffern



Sonderstempel MPO Lanzhou 27 zur Landung

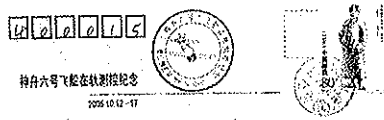
Landebelege gibt es in großer Anzahl mit dem bekannten Handstempel Siziwangqi vom 17.10.2005. Auffällig ist hier, dass es neben dem von den Vormissionen bekannten Stempel mit der Unterscheidungsnummer „1“ auch erstmals Belege mit den Ziffern 2 und 3 gibt. Offensichtlich wurde das Postaufkommen durch die Shenzhou-Landungen so groß, dass zusätzliche



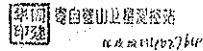
Helikopterbeleg mit Autogramm des Piloten Yuan Shuili (Chef des Bergungsteams)

Wie schon bei Shenzhou-5 wurden in vielen Städten der Volksrepublik zum Flug von Shenzhou-6 postamtliche Sonder- und Nebenstempel abgeschlagen. Die bei Shenzhou-5 erreichte Anzahl von etwa 150 verschiedenen Stempeln wird bei Shenzhou-6 voraussichtlich noch übertroffen werden, besonders da in einzelnen Städten unterschiedliche Stempel zum Start und zur Landung erschienen.

Bordpost von Shenzhou-6 wurde bislang nicht angeboten, meine chinesischen Tauschpartner und Freunde haben mir jedoch versichert, dass es welche gibt. Wahrscheinlich wird man (wie bei den Vormissionen auch) wieder ein paar Monate warten müssen, bis die ersten Bordpostbelege zu hohen Preisen im Handel auftauchen.

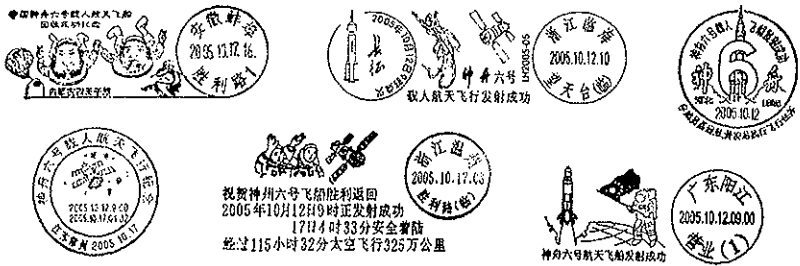


李里收



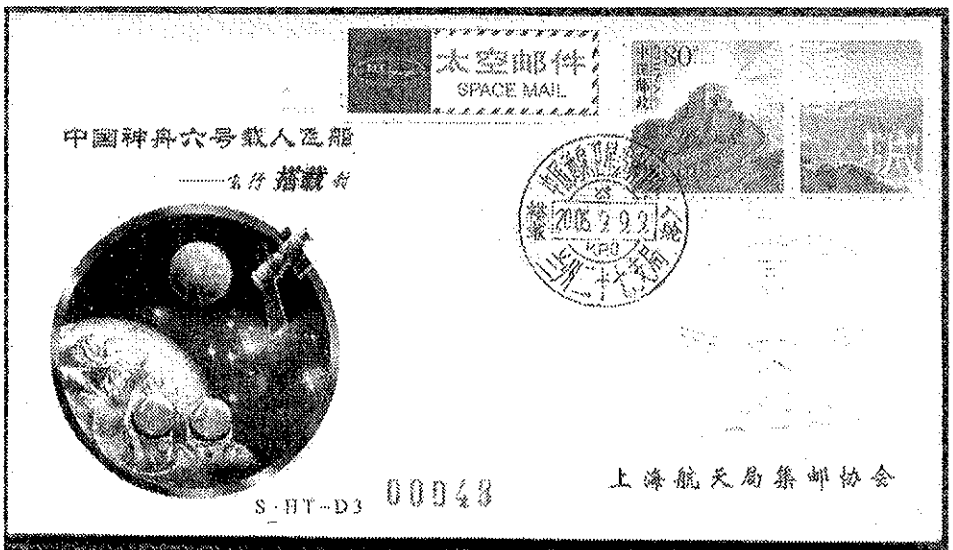
Privat angefertigte Belege der Trackingstationen Bi Shan/Chongqi und Kashi

Ebenso existieren auch wieder „Helikopterbelege“ von verschiedenen Organisationen in den bekannt kleinen Auflagen (100 bis 300 Stück), meist mit Autogrammen von Helikopterpiloten versehen.



Verschiedene chinesische Sonder- und Nebenstempel zum Flug von Shenzhou-6

Dr. Hans-Ferdinand Virnich, Sinn



auch von Shenzhou-6 existieren geflogene Bordbriefe


Fred Richter und John H. Beenen wurden von den Mitgliedern unseres niederländischen Schwesternvereins zum besten Autor des Jahres 2004 in „Unsere Nieuwsbrief“ gewählt. Der Vorsitzende Arie Olckers zeichnete sie dafür mit einer aus Metall der Landkapsel eines Kosmos-Satelliten gefertigte Gagarin Medaille aus. Herzlichen Glückwunsch!

## Zuadressierte Belege vom Kosmodrom Plesetz


JD Der Service funktioniert sehr gut. Ich erhalte regelmässig sehr schöne Brief zum Start von Satelliten ab dem Kosmodrom Plesetz. Unser Sammlerfreund Igor Rodin aus Russland vermittelt diese Briefe. Wer Interesse hat, kann sich direkt mit Igor Rodin (in englisch) in Verbindung setzen. Bei Fragen stehe ich gerne zur Verfügung.

R MIRNYI  
N.....

REKOMMANDE

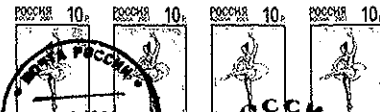


ПОЧТА РОССИИ



164170 52 03815 7

РОССИЯ 10. РОССИЯ 10. РОССИЯ 10. РОССИЯ 10.



ПОЧТА РОССИИ

08 10 0522

164170 АРХАНГЕЛЬСКАЯ

Ж

Бабичев Е.К.  
а/я 34, г. Мирный  
Архангельская обл.  
164170  
Россия Russia

КОСМОДРОМ ПЛЕСЕЦК  
8 8 10 0522

МИРНЫЙ  
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛ.ГУПС

ПОЧТА РОССИИ

08 10 0522

10. РОССИЯ 10.00

164170 АРХАНГЕЛЬСКАЯ


Ж

Шнейцария  
Juerg Dierauer  
Degenstrasse 3  
CH-9442 Berneck  
Switzerland


Startbrief 8.10.2005. Aufgrund eines Triebwerkfehlers stürzte die Rakete in der Nähe des Nordpols ab.

R MIRNYI  
N.....

REKOMMANDE




ПОЧТА РОССИИ



164170 52 03896 6

1200 Genève CC Etranger



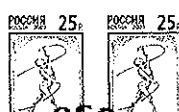
98.00.120077. 18043275

04 08123  
4410072  
140804

236.72.3 (201218)

LSI  
Lettre signature

РОССИЯ 25. РОССИЯ 25.



ПОЧТА РОССИИ

27 10 0513

164170 АРХАНГЕЛЬСКАЯ

Ж

Бабичев Е.К.  
а/я 34, г. Мирный  
Архангельская обл.  
164170  
Россия Russia

КОСМОДРОМ ПЛЕСЕЦК  
27 10 0513

МИРНЫЙ  
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛ.ГУПС

ПОЧТА РОССИИ

27 10 0513

25. РОССИЯ 25.00

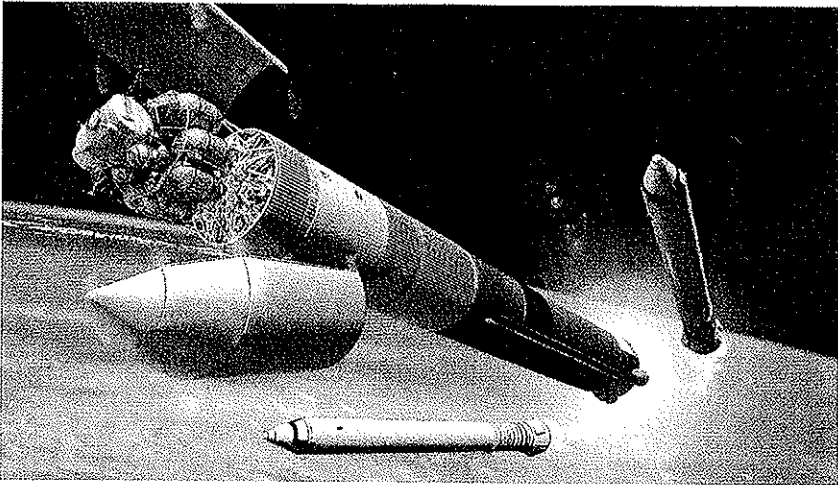
164170 АРХАНГЕЛЬСКАЯ

Ж

Шнейцария  
Juerg Dierauer  
Degenstrasse 3  
CH-9442 Berneck  
Switzerland

8 Startbrief vom 27.10.2005 zum erfolgreichen Start einer Trägerrakete ab dem Kosmodrom Plesetz.





## **USA wollen wieder zum Mond: NASA fliegt zurück in die Zukunft**

**Die NASA will zurück in ihre glorreiche Vergangenheit. Fünfzig Jahre nach den historischen Schritten von Neil Armstrong will die NASA nochmals auf dem Mond landen. 2018 sollen vier Raumflugkörper vier Astronauten dort hin bringen. Von einer Mondbasis oder Flügen zum Mars ist erstmal nicht mehr die Rede.**

Anderthalb Jahre nach der Vorstellung der „Vision für die Erforschung des Weltraums“ durch US-Präsident George W. Bush hat die NASA nun den konkreten Bauplan für die Rückkehr der amerikanischen Raumfahrt in die bemannte Planetenforschung vorgestellt. Die Architekten der US-Raumfahrtbehörde setzen dabei auf einen geradezu russisch anmutenden konservativen Ansatz: auf Bewährtem aufbauen, und alles nur größer und moderner zusammenschrauben. Das Raumschiff erinnert an die bewährte Apollo-Kapsel der 60er Jahre. Die Trägerraketen werden aus den erfolgreicherer Antriebssteilen des Shuttle-Systems montiert, ohne deren Fehler zu wiederholen. Und bei den Motoren wird teilweise sogar auf eine weiterentwickelte Variante der seligen Saturn V zurückgegriffen, die seinerzeit Neil Armstrong zum Mond beförderten.

Bei ihrem Flugkonzept folgen die NASA-Ingenieure des 21. Jahrhunderts den Ansätzen der 60er Jahre. Nicht mit einem Direktflug „auf russische Art“ wollen sie zurück zum Mond, sondern mit dem bewährten modularen Einsatz von Raumflugkörpern, die im Erdorbit aneinander gekoppelt werden. Bei diesen vier Elementen handelt es sich um eine konische Kapsel für die Mannschaft, eine kleine Rakete für den Transfer der Crew in den Erdorbit, eine Schwerlastrakete für den Transport der Mondlandefähre und die Weiterflug zum Mond, und die Mondlandefähre selbst. Neu ist hieran lediglich die Extra-Rakete für den Crewtransfer in die Erdumlaufbahn – und die Größe und Innenausstattung der Geräte. „Apollo auf Anabolika“, nannte NASA-Chef Michael D. Griffin scherzhaft das Konzept. Es sei erstaunlich, „in welchem Umfang es die Apollo-Leute eigentlich richtig gemacht

haben“, lobte Griffin den auch die intellektuelle und praktische Vorarbeit der meist deutschstämmigen Mondpioniere um Wernher von Braun. Zweimal jährlich sollen ab 2018 US-Astronauten den Mond besuchen.

Apollo mit Steroiden – das bedeutet dann im Konkreten, dass auf dem Mond vier Astronauten landen sollen, und nicht nur zwei. Die Mannschaftskapsel wird einen Durchmesser von 5,5 Metern haben, und nicht nur 3,9. Der Innenraum wird dreimal so groß sein wie in der Apollo-Kapsel. Auf dem Mond werden die Astronauten wie in den amerikanischen Vorstädten zwei Mondautos zur Verfügung haben, und nicht nur eines. Die neue Landefähre wird gemütlicher und hat einen Extra-Garderobenraum für verdrehte Raumanzüge. Ganz neu ist hingegen, dass die Mannschaftskapsel bei ihrer Rückkehr nicht im Meer, sondern auf fester Erde landen soll. Hier haben sich die Amerikaner eindeutig vom russischen Ansatz inspirieren lassen.

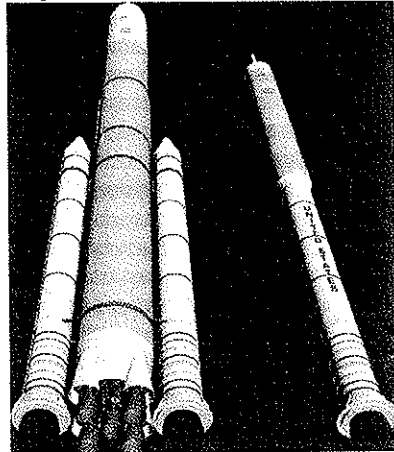
#### **Mit vier Raumschiffen und vier Astronauten zum Erdtrabanten**

Vier Raumschiffe will die NASA also insgesamt für die Erforschung des Weltraumes bauen lassen:

- Eine Raumpkapsel namens Crew-Exploration Vehicle (CEV) für drei bis sechs Raumfahrer: drei auf dem Wege zur internationalen Raumstation, vier auf dem Flug zum Mond, und sechs irgendwann einmal in Richtung Mars.
- Eine Riesen-Frachtrakete namens mit einer Kapazität von 120 Tonnen Nutzlast.
- Eine kleinere Rakete namens „Crew Launch Vehicle“ für den Transfer von Astronauten und Raumpkapsel in den Erdrorbit, mit einer Kapazität von 25 Tonnen Nutzlast.
- Eine Mondlandefähre für vier Astronauten mit einem Abstiegs- und einem Aufstiegsmotor.

So sollen diese vier Raumfahrzeuge im Einzelnen aussehen:

**Das Crew Launch Vehicle** für den Transport der Astronauten ist zweistufig. Es nutzt in der ersten Stufe die vier Standard-Feststoffraketen des existierenden Shuttle-Systems. Fügt man hier eine fünfte Feststoffrakete hinzu, beträgt die Nutzlastkapazität sogar 32 Tonnen statt 25. Die zweite Stufe besteht aus dem Shuttle-Hauptmotor SSME. Diese Oberstufe ist ein Wegwerfartikel. Die erste Stufe soll hingegen wie auch beim Shuttle wieder verwendbar sein. Die neue Rakete soll zehn Mal sicherer als das Shuttle sein. Die Raumpkapsel wäre oberhalb der Treibstofftanks der zweiten Stufe angebracht, eine Rettungsrakete könnte die Crew jederzeit absprenge und in Sicherheit bringen.



**Die Schwerlastrakete** baut gleichfalls auf Shuttle-Systemteilen auf: In der ersten Stufe kommen ein modifizierter Shuttle-Außentank, 5 Shuttle-Haupt-Motoren des Typs SSME und zwei außen montierte Cluster von je fünf Feststoffraketen zum Einsatz. Die zweite Stufe benutzt zwei mit Flüssigtreibstoff betriebene J2S-Motoren von Pratt-Whitney-Rocketdyne – modifizierte Versionen des seinerzeit in der zweite und dritten Stufe der Saturn V eingesetzten Antriebsaggregats. Diese zweite Stufe wird wie die Saturn SIV-B auch dazu dienen, die Rakete beim Mondflug aus der Erdumlaufbahn und zum Mond zu

katapultieren. Die zweistufige Variante könnte 106 Tonnen in eine niedrige Erdumlaufbahn bringen. Eine dreistufige Variante wäre für 125 Tonnen in Richtung Erdorbit und 21 Tonnen in Richtung Mondoberfläche ausgelegt. Die Rakete dient zunächst nur zum Frachttransport, könnte später aber auch einmal zum bemannten Träger weiterentwickelt werden.

**Das Raumschiff Crew Exploration Vehicle (CEV)** sieht als konische Kapsel genau so aus wie die altherwürdige Apollo-Kommandokapsel. Sie hat einen Durchmesser von 5,5 Metern, die Außenwände haben eine Neigung von 32,5 Grad. Der nutzbare Innenraum soll drei mal so groß wie in der Apollo-Kapsel sein. Anders als Apollo soll sie bis zu 10 Mal wieder verwendbar sein – nur das Hitzeschild wird jedes Mal neu montiert. Anders als die hochgiftigen Monomethyl-Hydrazin/Wasserstoff-Tetroxide der Apollo-Kapsel kämen hier freundlichere Stoffe wie Sauerstoff und Äthanol zum Einsatz. Für die Ankopplung an die Internationale Raumstation oder andere Geräte bei einer Mond- oder Mars-Mission wäre ein Kopplungsstutzen vorhanden. Eine Ausstiegsschleuse ermöglicht Weltraumspaziergänge. Der Strom kommt nicht wie bei Apollo aus Brennstoffzellen, sondern soll wie bei der Sojus aus Sonnenpaddeln gewonnen werden.

Anders als im Mercury-, Gemini und Apollo-Programm soll das neue Raumschiff auf der festen Erde landen, vor dem Aufprall abgebremst durch Airbags, Bremsraketen oder ein anderes System. Damit erspart man sich den Unterhalt einer teuren Bergungsflotte und den potentiell korrosiven Kontakt mit Salzwasser. Als Landegebiet kommt dafür nur die Westküste der Vereinigten Staaten in Frage – das kurz vor dem Atmosphäreneintritt abgeworfene Service-Modul des Raumschiffs soll ja im Pazifischen Ozean landen und nicht über bewohntem Gebiet. Das zielt recht deutlich auf die Mojave-Wüste um die Luftwaffenbasis Edwards in Kalifornien, wo heute bereits gelegentlich die Shuttles ihre Reise beenden. Außerdem sind Carson Flats in Nevada und Moses Lake im Staate

Washington in der Endausscheidung.

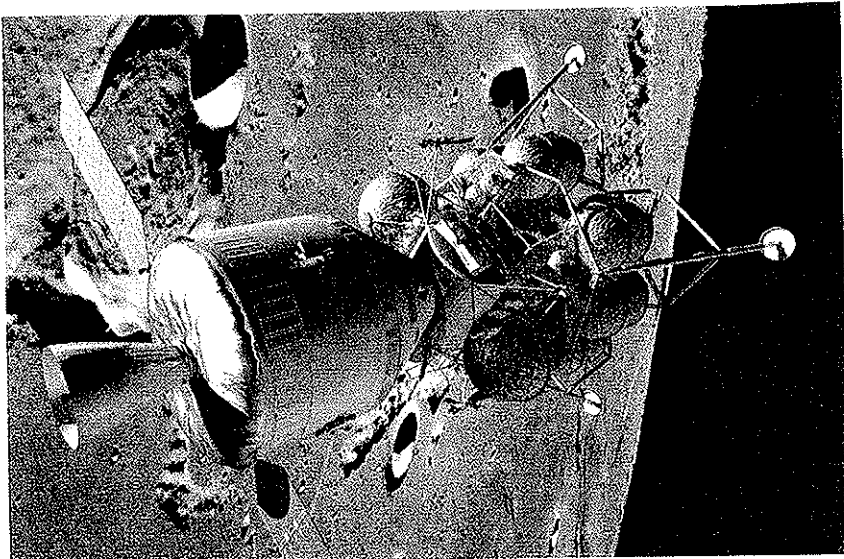
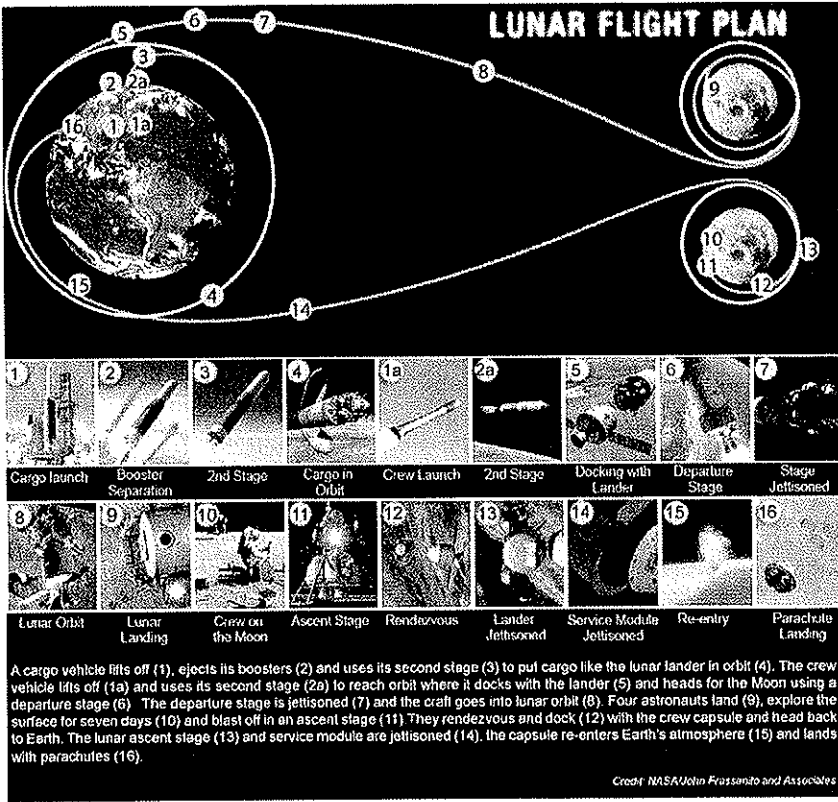
Bei der Mannschaftskapsel haben die Ingenieure bereits drei modulare Entwicklungsstufen vorgedacht:

- Block 1: Zwei Varianten als bemanntes und unbemanntes Vehikel für entweder 3 Besatzungsmitglieder plus 400 Kilo Fracht sowie eine unbemannte Frachtversion mit 3500 Kilogramm Nutzlast. Fahrtziel: sechs Mal im Jahr zur Internationalen Raumstation.
- Block 2: Eine Mondflugversion für 4 Besatzungsmitglieder. Diese größere Version könnte als reines Service-Modul (d.h. ohne Kommandokapsel) auch zum Transfer von bis zu 6000 Kilo Fracht zur ISS benutzt werden.
- Block 3: Die Mars-Fassung mit 6 Besatzungsmitgliedern.

**Die Mondlandefähre** oder Lunar Surface Access Module (LSAM) wird äußerlich wohl dem spinnenförmigen Gerät aus den 60ern ähneln – auf die Aerodynamik muß ja auf dem Mond keinerlei Rücksicht genommen werden. Der Lander dann wird allerdings vier, und nicht nur zwei Astronauten beherbergen, und ihnen als Heimatbasis für sieben Tage täglicher Ausflüge in die nähere Umgebung dienen. Als permanente Mondbasis wäre das Gerät aber nicht geeignet.

Die Mondfähre soll über zwei Antriebsaggregate verfügen:

- Einen steuerbaren Abstiegsmotor zum Eintritt in den Mondorbit, die Lageveränderung und den Abstieg zur Mondoberfläche. Der Treibstoff des aus dem früheren RL-10 entwickelten Motors besteht aus Flüssigwasserstoff und –sauerstoff.
- Der Aufstiegsmotor bringt die Landefähre wieder zurück in den Mondorbit und zur Kopplung mit dem Mutterschiff. Hier setzen die Ingenieure mit flüssigem Sauerstoff und Methan auf einen neuen



Treibstoffmix. Der Hintergedanke hierbei: Sauerstoff und Methan könnten künftig einmal unmittelbar aus der Marsatmosphäre gewonnen werden.

Anders als die Apollo-Fähren, die nur Landeplätze in der Nähe des Mondäquators ansteuern konnten, soll die neue Landefähre im Prinzip jeden beliebigen Punkt des Mondes erreichen können, und dabei ausdrücklich die von der Erde aus nicht sichtbare Rückseite. Die NASA-Wissenschaftler denken aber insbesondere an den Südpol, wo man vielleicht Wasser aus Eiskappen gewinnen und die höhere Sonneneinstrahlung zur Energiegewinnung nutzen könnte. Genannt werden aber auch das Meer der Stürme, die Aristarch-Ebene, das Mare Tranquillitatis oder das Mare Smythii. Auf der erdabgewandten Seite sind die „Ostsee“ und die zentralen Höhenzüge im Gespräch. Weitere Daten zur Auswahl der Landeplätze sollen eine Reihe von unbemannten Mondsonden liefern, die zwischen 2008 und 2011 zum Einsatz kommen sollen.

#### **Der Zeitplan auf dem Weg zum Mond**

Der Zeitplan für den Weg jenseits des Erdborbits ist gleichfalls mehrstufig:

- Das aktuelle Space Shuttle soll im Jahre 2010 außer Dienst gestellt werden.
- Das neue CEV-Raumerschiff und die Mannschaftsraquette CLV sollten im Zeitraum 2011-2012 einsatzbereit sein und zunächst zur Internationalen Raumstation fliegen.
- Etwa zum gleichen Zeitpunkt würde die Schwerlastrakete ihre ersten Probestarts absolvieren. Im Jahre 2018, spätestens aber 2020, würden erstmals wieder Menschen auf dem Mond landen – rund 50 Jahre nach der ersten bemannten Mondlandung am 20. Juli 1969.
- Etwa um 2013 will die NASA dann mit der Entwicklung der Ausrüstung für eine dauerhafte Präsenz auf dem Mond beginnen.

#### **Fünf Schritte auf der Reise zum Mond**

Wie würde eine solche künftige Mondmission konkret ablaufen? Während das Apollo-Programm waren alle Antriebsaggregate und Raumschiffe auf einer einzigen Saturn-Rakete konzentriert. Im Erdborbit hielt man nur mal kurz an, um die Mondlandefähre aus der Verpackung zu holen, und um dann im gleichen Geleitzug weiterzufliegen. Heute will die NASA zwei verschiedene Raketen einsetzen, und das erfordert logischerweise vor allem in der Erdborbit-Phase einen anderen Ansatz:

- Zunächst startet die Schwerlastrakete mit der Mondlandefähre vom Kennedy-Raumfahrtzentrum in Florida. Sie kann bis zu 30 Tagen im Erdborbit treiben.
- Danach fliegt die kleinere CLV mit der Mannschaft. Beide treffen sich im Erdborbit. Das CEV-Raumerschiff koppelt sich an die Mondlandefähre an. Die Schwerlastrakete bricht mit beiden Vehikeln zur dreitägigen Reise zum Mond auf. Die Reste der kleinen CLV verglühen in der Atmosphäre.
- Einmal in der Mondumlaufbahn angekommen, klettern alle vier Astronauten in die Landefähre und steigen mit ihr zur Mondoberfläche herab. Das Mutterschiff bleibt alleine und umbenannt in der Umlaufbahn – anders als bei Apollo, wo ein Astronaut im Mondorbit verblieb.
- Die vier Astronauten landen auf dem Mond. Sie sieben Tage lang zusammen oder paarweise Ausflüge in die Umgebung. Mit ihren zwei Mondautos könnten sie dabei bis zu 20 Kilometern weit reisen. Sie würden sich dabei der Mondforschung widmen (Geologie, Geophysik, Astronomie, Erdbeobachtungen, Astrobiologie), Rohstoffquellen erschließen (Mondwasser) oder weiterführende Technologie für die Marsmission erproben, wie autonome Operationen, partielle

Schwerkraftsysteme,  
fortgeschrittene  
Raumanzüge, etc.

- Nach einer Woche erfolgt der Rückstart von der Mondoberfläche. Das Oberteil der Landefähre koppelt am Mutterschiff an und wird nach dem Umstieg abgeworfen. Das Mutterschiff fliegt zur Erde zurück und wirft wird das nun auch überflüssig gewordene Service-Modul ab. Die Kommandokapsel landet, an Fallschirmen hängend, auf der Erde.
- Der Bau einer permanenten Mondbasis enthält ist in dem Plan bislang nicht enthalten. Auch die Mondlandefähre ist nur für Besuchsaufenthalte ausgelegt, nicht für einen längeren Verbleib.

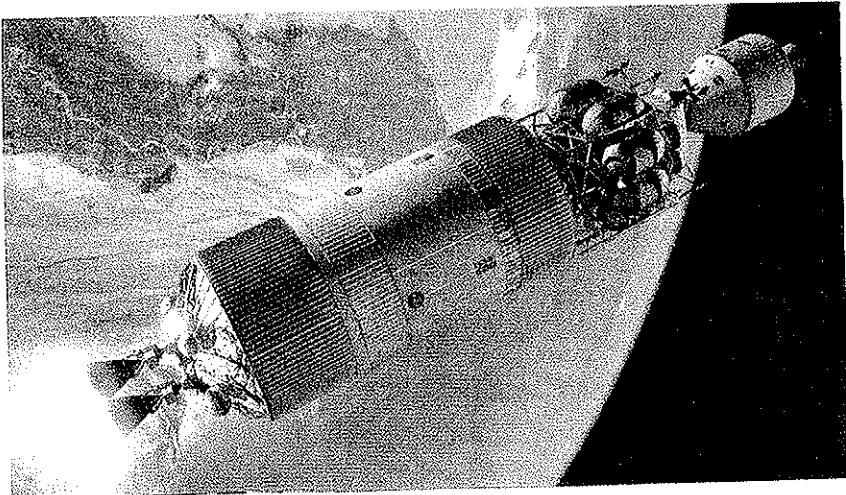
#### Was soll das Mondprogramm kosten?

Im Hinblick auf die dicke Zahl unten auf der Rechnung hält sich NASA-Chef Griffin bemerkenswert zurück. Etwa 104 Milliarden US-Dollar über 13 Jahre soll das Programm kosten, schätzt der NASA-Administrator. Dies seien lediglich 55% der Kosten des Apollo-Programms, die seinerzeit über nur 8 Jahre gestreckt wurden. Es geht jedoch nicht um zusätzliche Mittel, sondern um eine Neuverwendung des bislang bewilligten Haushaltsumfanges. Damit ist auch klar, wo die drakonischen Schnitte vorgenommen

werden: beim Forschungsprogramm der Internationalen Raumstation. Schon jetzt sind hunderte von Biowissenschaftlern in den NASA-Zentren von heute auf morgen gefeuert worden. Die Zentrifugenanlage auf der ISS wird wahrscheinlich gestrichen – dabei wären gerade Erfahrungen mit der Erzeugung künstlicher Schwerkraftsysteme essentiell für einen Flug zum Mars. Kann man die projektierten 104 Milliarden für das letzte Wort in der Sache halten? Die Internationale Raumstation kostete bislang 12 Mal so viel wie ursprünglich angenommen. Und um dreizehn Jahre Laufzeit zu überleben, braucht das Bush-Programm die Unterstützung von drei Präsidenten, vier Legislaturen des US-Kongresses und das Interesse von zwei Generationen.

Es könnte natürlich auch alles ganz anders kommen: die russische Raumfahrt-Firma Energia hat Touristenflüge zum Mond angeboten. Der Preis für das Flugticket: 100 Millionen Dollar. Wenn die professionellen NASA-Astronauten 2018 erneut auf dem Mond landen, dann steht vielleicht eine Gruppe reicher amerikanischer Rentner neben dem Landeplatz und applaudiert. Da müsste dann nun noch eines geklärt werden: Wird das die Touristen-Gruppe eine Extra-Eintrittskarte kosten, oder ist das Ereignis im Pauschalangebot enthalten?

Jürgen Peter Esders



## **Das goldene Zeitalter: Wie die NASA das Wettrennen zum Mond gewann**

Dreiunddreißig Jahre ist es her, dass zum letzten Mal ein Mensch den Erdtrabanten betrat. Das Apollo-Programm gehört zweifelsohne zu den großen Leistungen der Menschheit und bildet den Höhepunkt der glorreichen frühen Phase der Weltraumfahrt. Nachdem die Sowjetunion am 4. Oktober 1957 den ersten Satelliten und am 12. April 1961 mit Juri Gagarin den ersten Menschen in den Weltraum geschickt hatten, standen die USA vor einer Herausforderung: wie könnten wir die Sowjets übertreffen, fragte der junge US-Präsident John F. Kennedy seine Berater. Ihre Einschätzung war realistisch: beim ersten Gruppenflug, beim ersten Weltraumausstieg, bei der ersten Frau im All wären die Sowjets wohl nicht sicher einzuholen. Man musste strategisch weiter nach vorne denken: ein bemannter Flug zum Mond böte zeitlich ausreichend Anlauf, um ihn als Erster zu erreichen. Im Mai 1961, Gagarin war gerade geflogen, die USA hatten noch nicht einen einzigen Menschen ins All gebracht, kündigte Präsident Kennedy im US-Kongress an, die Vereinigten Staaten würden noch vor Ablauf des Jahrzehnts einen Menschen zum Mond und sicher wieder zurück fliegen.

Im gleichen Monat startete Alan B. Shepard seinen ersten ballistischen Hupfer zu den Grenzen des Alls. Mit John Glenn im Februar 1962 zogen die Amerikaner mit Gagarin gleich. Mit insgesamt sechs Flügen des Mercury-Programms erarbeitete sich die NASA die Grundlagen. Das nachfolgende Gemini-Programm mit jeweils zwei Raumfahrern an Bord entwickelte in seinen zehn Missionen die Grundlagen für den Mondflug, insbesondere Rendezvous-Techniken und Weltraumspaziergänge. Das eigentliche Apollo-Programm begann mit einem tragischen Rückschlag: am 21. Januar 1967 verbrannte mit Gus Grissom, Ed White und Roger Chaffee die erste Apollo-Mannschaft während eines Bodentests. Die NASA gab nicht auf: Im Oktober 1968 startete mit Apollo 7 die erste Mission des Mondlandeprogramms.

Der Bau der Mondlandefähre verzögerte sich, die Sowjets schossen verdächtig viele und erfolgreiche unbemannte Mondsonden zum Erdtrabanten, und die NASA entschloß sich zu einem Stunt: auf Apollo 8 würden zum ersten Mal Menschen den Mond umrunden. Der wagemutige Einsatz lohnte sich: Zu Weihnachten 1968 lasen die Astronauten Frank Borman, Jim Lovell und Bill Anders die Schöpfungsgeschichte aus der Umlaufbahn des Mondes: „Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde ...“.

Zwei weitere Flüge lang testeten die Mondlandefähre im Erdorbit (Apollo 9) und über dem Mond (Apollo 10), dann war der große Moment gekommen: Am 16. Juli 1969 brachen Neil Armstrong, Buzz Aldrin und Michael Collins auf. Diesmal wollte man tatsächlich landen. Am 20. Juli 1969 setzte die Landefähre „Eagle“ (Adler) im Meer der Ruhe auf. Stunden später kletterte Neil Armstrong mit der Leiter auf den staubigen Mondboden und erklärte, dies sei ein kleiner Schritt für ihn, aber ein großer Schritt für die Menschheit.

Sieben Mal noch brachen amerikanische Astronauten zum Mond auf. Beim dritten Flug – Apollo 13 – kam es fast zur Tragödie, als der Sauerstofftank der Kommandokapsel explodierte. Mit abenteuerlichen Improvisationen und der Mondlandefähre als Rettungsboot gelang es der NASA, ihre drei Astronauten Lovell, Haise und Swigert zu retten. Auf Apollo 15 kam erstmals ein Mondrover zum Einsatz. Zwei Flüge später war schon Schluß: knapp schaffte es mit Harrison Schmitt zum ersten Mal ein Geologe auf den felsigen Untergrund des Erdtrabanten, dann kappte die NASA aus Haushaltsgründen die ursprünglich geplanten drei weiteren Mondflüge. Mit der Landung von Apollo 17 am 19. Dezember 1972 war das US-Mondprogramm beendet. Die Stiefelabdrücke von Kommandant Gene Cernan waren die bislang letzten menschlichen Spuren auf dem Erdtrabanten.

### Günstiges und schnelles Venusprojekt durch Baugleichheit

(fr) Die europäische Weltraumorganisation ESA gab nach der erfolgreichen Mission Mars Express, deren Orbiter sich seit Dezember 2003 in einer Umlaufbahn um den Roten Planeten befindet, ihrer jüngsten Mission nicht zufällig den ähnlichen Namen Venus Express. Schliesslich sind beide Raumschiffe fast baugleich und wie auch bei der Mission Mars Express wurde das Projekt extrem schnell realisiert. Seit der Entscheidung der ESA, Venus Express im Rahmen ihres Programms der "kosmischen Visionen für das neue Jahrtausend" zu entwickeln, vergingen gerademal vier Jahre bis zum Einbau aller Komponenten in die Raumsonde. Dabei stellte sich die ESA bei ihrer zweiten Planetenmission gleich drei grossen Herausforderungen: Unter extremen Weltraumbedingungen sollen äusserst anspruchsvolle wissenschaftliche Ziele verfolgt werden, die Mission jedoch sehr kostengünstig gestaltet und dabei das Raumschiff mit seinen Experimenten so rasch wie möglich fertig gestellt werden. Deutschland ist über seine Mitgliedschaft in der ESA zu 24 Prozent an den Raumfahrzeug-, Start- und Missionskosten beteiligt. Die Kosten für das "Dreigespann" Rosetta, Mars Express und Venus Express beziffert die ESA zusammen auf 1,64 Milliarden Euro. Die Gesamtkosten für Venus Express liegen bei 220 Millionen Euro, da das Projekt auf den vorausgegangenen Missionen Rosetta und Mars Express aufbaut. Der deutsche Anteil an der Mission beträgt 50 Millionen Euro.

### Venus – Schwesterplanet der Erde

fr) Sie ist uns so nah – und doch wissen wir viel zu wenig von ihr. Die Venus, der Schwesterplanet der Erde, verbirgt so manches wissenschaftliches Geheimnis in und unter ihrer dichten Atmosphäre.

□ Von der Sonne aus gesehen, ist die Venus der zweite und gleichzeitig der nächste Planet zur Erde. Nach Sonne und Mond ist sie der hellste Himmelskörper, denn aufgrund ihrer Sonnennähe und der stets geschlossenen Wolkendecke ist der Anteil an reflektiertem Sonnenlicht besonders hoch. Bis zu vier Stunden vor Sonnenaufgang bzw. nach Sonnenuntergang kann man den Planeten oft schon mit Beginn der Dämmerung sehr gut beobachten –worauf die volkstümlichen Namen Morgen- bzw. Abendstern zurückzuführen sind. Mit einem Durchmesser von 12'100 km ist der Planet fast genau so gross wie die Erde.

□ Die Zusammensetzung der Venus-Atmosphäre hat sich über viereinhalb Milliarden Jahre kaum verändert und spiegelt somit einen Zustand aus der Frühzeit der Planetenentwicklung wider. Sie enthält 96,5% Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und nur zu 3,5% Stickstoff (N<sub>2</sub>). Weiterhin findet man höhenabhängig u.a. Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Wasser (H<sub>2</sub>O) und damit auch Schwefelsäure (N<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

□ Kohlen- und Schwefeldioxid sowie auch etwas Wasser in der hohen Atmosphäre sind für den Treibhauseffekt auf der Venus verantwortlich. Obgleich 80% des einfallenden Sonnenlichtes von den Wolken reflektiert werden, reichen 20% aus, um den Planeten aufgrund eines intensiven Treibhauseffektes aufzuheizen. Wie man am Beispiel der Venus deutlich ablesen kann, hätte ein ähnlich starker Treibhauseffekt für die Biomasse auf der Erde langfristig verheerende Folgen



## MOONWALKER: US-ASTRONAUT MITCHELL BESUCHTE DAS VERKEHRSHAUS IN LUZERN

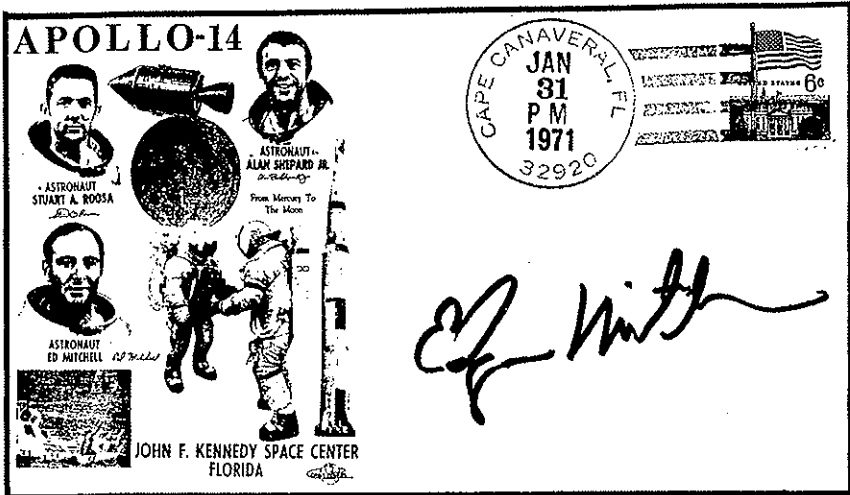
(fr) Edgar Mitchell gehörte zu der Mannschaft von Apollo 14, die am 31. Januar 1971 auf die Reise zum Mond geschickt wurde. Der Einflug in die Mondumlaufbahn gelang nach einigen Schwierigkeiten am 4. Februar. Am 5. Februar nahmen die Astronauten Mitchell und Shepard mit der Mondfähre „Antares“ den Abstieg vor. Sie hielten sich 33 Stunden auf und sammelten 48kg Mondgestein. Der programmgemäss verlaufene Rückflug endete am 9. Februar mit einer präzisen Ziellandung im Pazifik.

Wer bei diesem Anlass eine Rückschau auf die Ereignisse der Mondlandung erwartete oder einen Ausblick auf künftige Mondaktivitäten der NASA, sah sich getäuscht. Mitchell weilte in der Schweiz, weil er am World Mystery Forum am 4. und 5. November in Interlaken zu den Themen: Weltraumforschung und „ungewöhnliche“ Entdeckungen teilnahm.

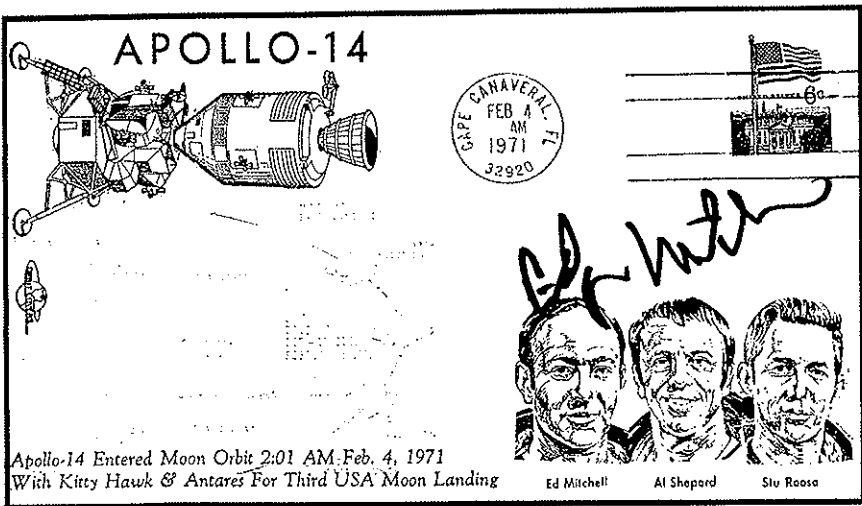
Die Tatsache, dass auf der Erde menschliches Leben existiert, hängt mit einem Komplex von Phänomenen zusammen, in den der gesamte eingebunden ist. Wir sind keineswegs Fremdkörper im Universum, sondern, wie die jüngsten Entdeckungen der Astronomie belegen, mit allem, was am Himmel leuchtet verwandt. Denn Sterne haben jene Atome hervorgebracht, aus denen sich beispielsweise unsere Augen zusammensetzen, durch die wir den Sternenhimmel überhaupt beobachten können. Wir haben unser Dasein Sternleichen zu verdanken, unsere Knochen, unser Fleisch und das unser Blut färbende Eisen, bestehen aus Atomen von Sternen, die zerfallen sind, bevor Sonne und Erde entstanden. Die vielleicht wichtigste moderne Entdeckung eröffnete uns, dass das Universum eine Geschichte besitzt – anders als die religiös gebundene Wissenschaft lange Zeit annahm, ist es nämlich weder ewig noch unveränderlich. Im Gegenteil: Es durchläuft seit seiner Entstehung eine tiefgreifende Entwicklung. Vereinfacht könnte man die Geschichte des Kosmos als eine Abfolge von Ereignissen schildern, die es der Materie erlauben – und weiterhin erlauben werden – sich zu organisieren. Wir können inzwischen weit genug in die Vergangenheit zurückblicken, um zu erkennen, dass das Universum an seinem Beginn vor etwa 15 Mrd. Jahren noch desorganisiert war. Damals fehlten ihm alle Strukturen, die heute eine Fülle und Vielfalt ausmachen. Das Universum war vielmehr ein gewaltiger, heisser Brei von Elementarteilchen, die sich in der Hauptsache aus Quarks, Elektronen und Photonen zusammensetzten. Doch bereits damals brachten die Gesetze der Physik, die das Verhalten aller Materien bestimmen, die Entstehung zunehmender komplexerer Systeme auf den Weg, die schliesslich sogar solche aussergewöhnlichen Eigenschaften wie Intelligenz und Gewissen entwickelten. Auf unserem blauen Planeten organisierte sich die Materie bis hin zu Säugetieren und Pflanzen. Die moderne Wissenschaft kann unsere Ahnentafel in groben Zügen nachzeichnen und vermittelt uns damit die Gewissheit, dem Kosmos zugehörig zu sein.

### **Hubble – die Zeitmaschine**

Erst in diesem Jahrhundert haben wir erkannt, dass unsere Erde nur ein kleiner Planet eines schwachen Sterns – der Sonne ist, angesiedelt in den Aussenbezirken einer Galaxie, der Milchstrasse, vergleichbar mit vielen anderen Galaxien. So ist wohl die wichtigste Entdeckung des frühen 20. Jahrhunderts die Erkenntnis des amerikanischen Astronomen Edwin Hubble, dass die von uns beobachteten schwachen Nebel in Wirklichkeit riesige Systeme von Milliarden Sterne sind, die weit



Das Missionsprogramm war im Wesentlichen auf eine Wiederholung des bei Apollo 13 ausgefallenen Landevorhabens abgestimmt. Der Startbrief wurde von Ed Mitchell anlässlich seines Besuches im Luzerner Verkehrshaus signiert.



Ereignisbrief der Mission Apollo 14: Ed Mitchell und Al Shepard gelang nach einigen Schwierigkeiten mit der Mondfähre „Antares“ am 4. Februar 1971 der Abstieg zum Mond. Auch diesen Brief signierte der Astronaut bei seinem Luzerner Besuch.

ausserhalb unserer eigenen Galaxis liegen. Bekanntlich wurde nach ihm das grösste optische Ultraviolett-Observatorium benannt, das ausserhalb der störenden Atmosphäre Himmelsbeobachtungen mit bisher unerreichter Empfindlichkeit und Genauigkeit durchführt. Das Weltraumteleskop beobachtete die dichte und kalte (-260° C) Gas- und Staubwolken in der Milchstrasse. In einem kalten Umfeld bildeten sich nicht nur Moleküle, sondern entstand sämtliche Materie des Sonnensystems. Aus solchen Wolken können Hunderte von Sternen hervorgehen. Sie werden in einem Schwarm geboren und verlassen ihre Geburtsstätte schon bald – jeder Stern folgt dabei seinen eigenen Weg.

So in etwa könnte unser Sonnensystem ausgesehen haben, als sich vor schätzungsweise 4,5 Mrd. Jahren die Planeten einschliesslich unserer Erde gebildet haben. Das Hubble-Teleskop liefert aber nicht nur aufsehenerregende Bilder, es führt auch mehrere Spektrographen mit, die das Licht von Himmelsobjekten in seinen verschiedenen Wellenlängen zerlegen, genau so wie ein Prisma weisses Sonnenlicht in ein Regenbogenspektrum auffächert. Aus der Zusammensetzung des Lichts eines Objektes, zum Beispiel eines Quasars, lassen sich wertvolle Rückschlüsse über seine chemische Zusammensetzung, Temperatur, Entfernung und Geschwindigkeit bestimmen. Die Astronomen hoffen, dass sie mit den Ultraviolett-Instrumenten den Heliumgehalt von Urwolken ermitteln können, um so die Urknalltheorie zu bestätigen.

### **Gibt es Leben auf anderen Planeten?**

Nach der angeblichen Entdeckung von frühen Organismen auf dem Mars sowie der Möglichkeit eines Ozeans mit maritimen Leben auf dem Jupitermond Europa, haben sich die Spekulationen über ausserirdische Lebensformen verstärkt. Man rechnet damit, dass wir bei der Untersuchung von Supernova-Ueberresten viele Atome, Moleküle und Stauteilchen identifizieren werden. Die meisten Astronomen sind davon überzeugt, dass es ausserirdisches Leben gibt. Innerhalb der nächsten 25 Jahre werde es möglich, diese Lebewesen und ihre Heimat zu entdecken, hiess es bereits an dem internationalen Kongress im spanischen Toledo im März 1996. „Wir sind definitiv nicht allein“, äusserte sich Mike Kaplan von der NASA. „Es existiert Leben da draussen“. Der ehemalige Chef des US-Forschungsprogrammes schloss jedoch aus, dass fremde Lebewesen jemals die Erde betreten haben. „Die Behauptung, dass Ausserirdische oder UFO's die Erde besucht haben, sei ein Produkt der Phantasie oder ein Wunschtraum“. Es sagte jedoch, die Entdeckung ausserirdischen Lebens sei nur eine Frage der Zeit. „Eines Tages werden wir die Ausserirdischen kennen lernen“. Zur weiteren Erforschung von Himmelskörpern ausserhalb unseres Sonnensystems würden jedoch vermehrt Infrarot-Teleskope benötigt werden.

Allerdings mehrte sich die Zahl derer, die Stein und Bein schwören, UFO's gesichtet zu haben. Die Prominentenliste ist lang, darunter befindet sich sowohl der ehemalige US-Präsident Jimmy Carter als auch Piloten, Kosmonauten, Astronauten – darunter auch Dr. Edgar Mitchell.

Wie dem auch sei, heute rütteln Einsichten, die uns die Naturwissenschaften vermitteln, ganz gewaltig an den Dogmen der Weltreligionen. Wie weit wird die Menschheit bereit sein, Vorgedachtes neu zu überdenken...?



## Monatsversammlungen 2006

Folgendes Programm haben wir vorgesehen:

Freitag, 6. Januar 2006	Neujahrsbegrüßung
Freitag, 10. Februar 2006	News, Tauschen
Freitag, 3. März 2006	News, Tauschen
Freitag, 7. April 2006	Generalversammlung
Freitag, 12. Mai 2006	
Freitag, 9. Juni 2006	
Juli und August Ferien	Wir wünschen allen eine gute Erholung
Freitag, 1. September 2006	
Freitag, 6. Oktober 2006	
Freitag, 3. November 2006	
Freitag, 24. November 2006	Klausabend

Bitte Einladungen beachten, es kann Aenderungen geben.

## Zum Schmunzeln

Zwei Astronauten-Teams, ein russisches und ein amerikanisches, sind auf dem Mond gelandet. Die Amerikaner sammeln Gesteinsproben. Die Russen beginnen die Oberfläche des Mondes rot anzustreichen. Die Amerikaner melden das der NASA-Einsatzzentrale, die den Auftrag erteilen, die Russen gewähren zu lassen. Zwei Tage später melden die US-Astronauten: „Die Russen haben die gesamte Mondoberfläche angestrichen und sind abgedüst.“

„Gut. Malt ihr jetzt in grossen weissen Buchstaben Coca Cola drauf“, lautet die Anweisung der NASA.

## Bemannte Raketenflugzeuge der USA

Der Bericht von Beatrice Bachmann befasst sich mit einer sehr frühen Phase der bemannten „Raumfahrt“. Mit einmaligen Briefen, Fotos und Ausschnitten dokumentiert Beatrice das Bestreben der USA, einen Menschen in den Weltraum zu schicken.

In den nächsten Ausgaben der SPACE PHIL NEWS wird dieser 3-teilige Bericht veröffentlicht.

## Bemannte Pionierflüge der USA Wegbereiter zum Raumflug

Dieser Bericht befasst sich mit **bemannten Raketenflugzeugen der USA**, der frühen Phase der Bestrebungen der USA einen Menschen in den Weltraum zu senden, wenn Ende der 40er und in den 50er Jahren, - der Zeit des kalten Krieges, - in der Mojave Wüste, Calif. Geheimtests mit **Raketenflugzeugen** durchgeführt wurden. Diese lebensgefährlichen Testflüge brachten die Piloten an die äussersten Grenzen der Belastbarkeit.

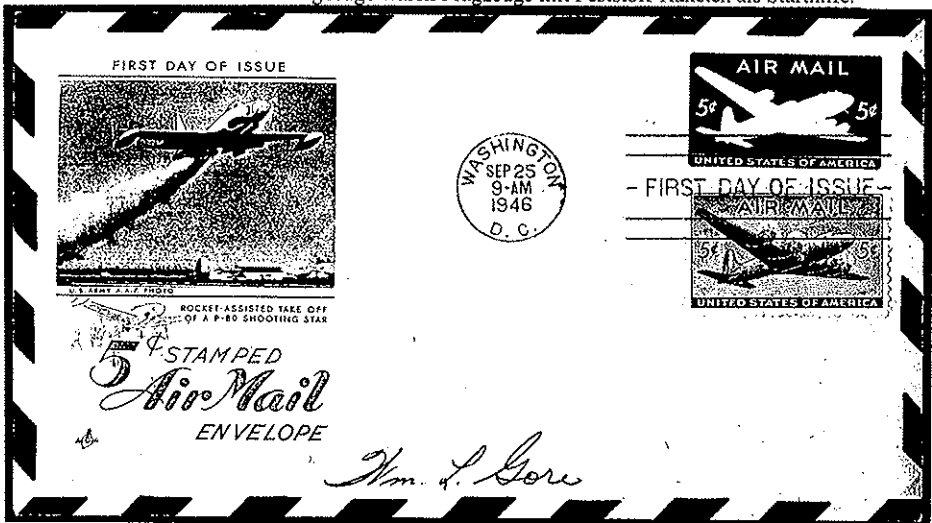
Mit den Raketenflugzeugen  
,**Skyrocket D-558-2**' von 1948 - 1956, **Republic XF-91**' von 1949 - 1956  
und den Forschungsflugzeugen vom Typ X von Bell Airforce Corporation  
**Bell X-1** von 1946 - 1951, **Bell X-1A** von 1953 - 1955 und **Bell X-2** von 1955 - 1956  
erreichten die Piloten Höhen bis an weltraumäquivalente Zonen und Geschwindigkeiten bis **Mach 3**.

Im Internationalen Geophysikalischen Jahr 1957/58 lancierte die USA das Geheimprogramm **MISS - 'Man in Space Soonest'** - zu dem auch die Testflüge der US Luftwaffe und der NASA mit dem Raketenflugzeug **X-15** gehörten.

Während Piloten der Bell-X Forschungsflüge, trotz Geheimhaltung, manche Missionen durch einige wenige mitgeflogene Briefe festhielten, bestand diesbezüglich ab der X-15 Testflüge aus Sicherheitsgründen ein striktes Verbotsgesetz vom US Militär Departement.

Erprobungen der Möglichkeit des bemannten Weltraumfluges durch Testflüge mit diesen Raketenflugzeugen vom Typ X brachten, was Erfahrung und Technologie betraf, einen enormen Beitrag zur Realisierung der **Mercury**, **Gemini** und **Apollo**-Raumflüge aber auch speziell zur Projektierung des Raumgleiters **Space Shuttle**.

Vorläufer der Raketenflugzeuge waren Flugzeuge mit Feststoff-Raketen als Starthilfe.



5c Ganzsachen Luftpostbrief mit Ersttagsstempel vom 25. Sept. 1946 mit eingedruckter Abbildung vom Flugzeug P-80, genannt 'Shooting Star', von Aerojet General Corp. ausgestattet mit seitlichen Feststoff-Raketen als Starthilfe. (Unterschrift von W. L. Gore, Direktor der Aerojet General Corp.).

## Bemannte Raketenflugzeuge der USA Skyrocket

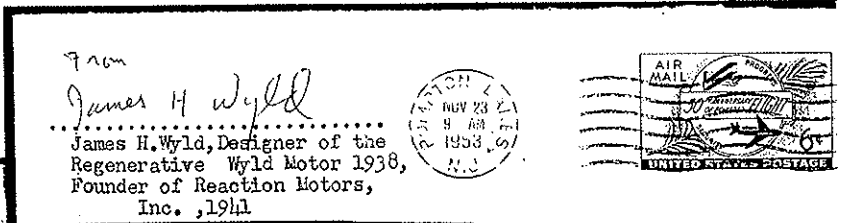
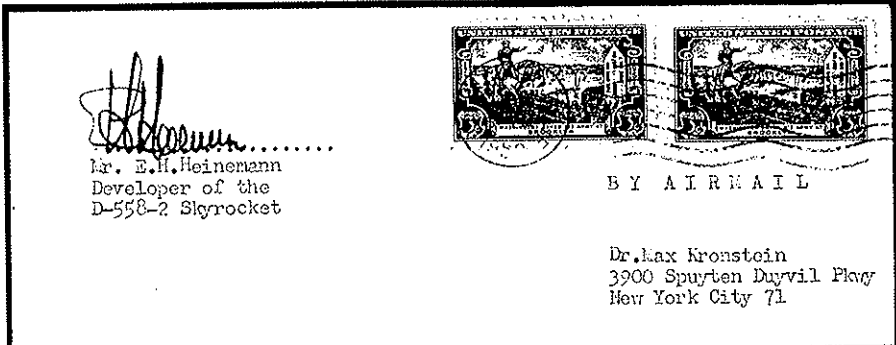
Das erste amerikanische Raketenflugzeug „Skyrocket“ D-558-2 wurde von der Douglas Aircraft Company gemeinsam mit der US Luftfahrtforschungsanstalt NACA (später NASA) für die US Marine entwickelt.

Ursprünglich war die Herstellung eines Strahlflugzeuges „Skystreak“ D-558-1 vorgesehen. Die Strahltriebwerke erbrachten aber nicht die angestrebte hohe Geschwindigkeit und so wurde das Flugzeug zusätzlich mit einem Raketenmotor mit Flüssigkeitsantrieb von „Reaction Motors“ mit einem Schub von knapp 3000 kp (6000 pound/lbs) ausgerüstet und auf Skyrocket D-558-2 umbenannt.

Skyrocket hatte eine Spannweite von 7,5m und eine Rumpflänge von 13,5 m.

Es wurden total 3 Stück gebaut.

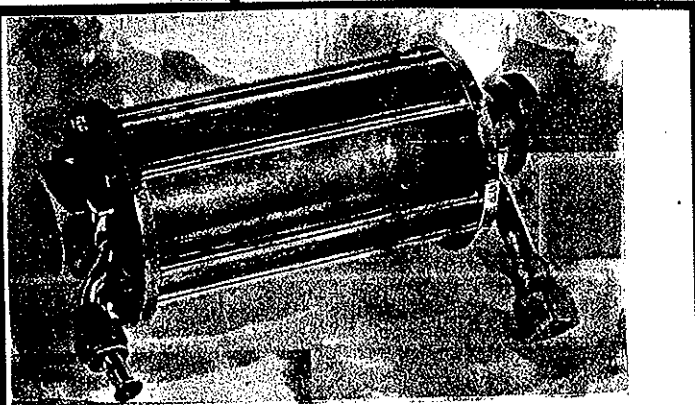
Brief von 1952 mit Unterschrift von E.H. Heinemann dem Entwickler von D-558-2 Skyrocket.



Dr. Max Kronstein  
3900 Manhattan College Parkway  
New York City 71

**AIR MAIL**

Brief mit Unterschrift von James H. Wyld dem Konstrukteur des „Reaction Motors“ und Foto von Wyld's erstem amerikanischen Raketenmotor von 1938.



First lightweight commercial American motor was designed by Wyld and developed 100-lb. thrust.

*James H. Wyld - 1953*

## Bemannte Raketenflugzeuge der USA Skyrocket

Die Skyrocket startete nicht vom Boden sondern wurde im Rumpf eines Bombers B-29 auf durchschnittlich 10 000 m Höhe gebracht und abgeworfen. Erst nach Ablösung vom Mutterschiff wurde das Raketentriebwerk gezündet. Sie stieg dann auf ca. 20 000 m Höhe um dann in dünnerer Luft ihre Höchstgeschwindigkeit zu erreichen. Nach völligem Verbrauch der Treibstoffe in wenigen Minuten erfolgte die Landung im Gleitflug. Automatische Instrumente zeichneten alle Messwerte und Versuchsdaten auf.

EVENING BULLETIN, PHILADELPHIA, THURSDAY, JULY 17, 1952

### 1,238 Mi.-an-Hour Speed in Air 'Not Noticeable' to Test Pilot

Los Angeles, July 17—(AP)—The exact speed record of the hottest plane in the free world, the D-558-2 Skyrocket, is 1,238 miles an hour, says the Navy.

And the hottest test pilot, lanky Bill Bridgeman, says zooming at that speed is "no different than flying 750 miles an hour."

The real kick comes, Bridgeman said in an interview last night, when the rocket-propelled craft runs out of power at a record altitude of 79,494 feet and swoops down 15 miles for a dead-stick landing on the desert.

Confirmed by Kimball

Both the speed and altitude marks were confirmed here by Secretary of the Navy Dan A. Kimball. Bridgeman flew the Douglas-built rocket ship to unprecedented heights last August 7 and set the speed record August 15 in tests at Edwards Air Force Base, Calif.

The Navy previously had admitted only that the research plane had "climbed at 1,000 miles an hour."

In all, Bridgeman made six rocket flights last summer after the Skyrocket was launched at 35,000 feet from a B-29 mother ship.

Each time, the 35-year-old Douglas test pilot said, the needle-nosed 40-foot ship rammed smoothly through the sonic barrier—which is reached at about 660 miles an hour at 35,000 feet and above. In pressurized suit and cockpit, Bridgeman says he was "not especially conscious of speed."

'She Really Jumps'

"You notice the high speed only when you make a mistake," the ex-Navy bomber pilot said. "Then she really jumps and gets hard to control. Generally, though, there's too much blue sky and so many things to do that the speed isn't noticeable."

The record speed was made in level flight after the Skyrocket had reached the apex of her climb. It was measured by instruments in the plane and radar ground readings carefully checked by the Navy Bureau of Aeronautics.

The moment that sends "your

gufts into your shoes." Bridgeman declares, comes when the last of the four rockets used by the plane loses its thrust.

"Then you have to bend 'er over fast, level off and start gliding for home."

"Home" is Muroc Dry Lake, a shiny eight-mile expanse of "real friendly desert that you can't miss."

Lands at 160 MPH

It isn't exactly a slow glide, either. Bridgeman lands without power at 160 miles per hour. (The average jet plane lands at 110 MPH.) The entire flight, from the moment of release from the bottom of the B-29 to the landing, takes only 11 to 16 minutes.

The sonic barrier isn't a problem any longer," Bridgeman said.

"Theoretically, man might some day fly 10,000 miles an hour if he can lick the aerodynamic barrier. Heat is the problem now, and the question is can we go higher and faster without having to use an impossibly bulky cooling system."

Bridgeman said he did not have special refrigeration equipment on his record flights.

Am 16. Juli 1952 flog der 35 jährige Douglas Testpilot Bill Bridgeman das Forschungsflugzeug Skyrocket nach Ausklinken vom Bomber B-29 bei 10 650 m (35 000 feet) und Zündung der vier Raketenmotoren weiter auf eine Höhe von 23 850 m (79 494 feet) mit 1990 Km/h (1238 miles/p h). Nach Ausbrennen des Raketenreibstoffs und Herabschiesen des Flugzeugs von 24 km (15 miles) machte es es eine 'dead-stick' Gleitfluglandung in der Mojave Wüste in Muroc, Calif. später Edwards Air Force Base, Calif.

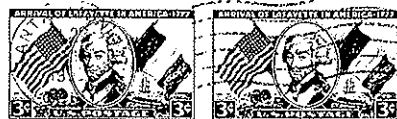
(Zeitungsbereich über diesen Flug von Bill Bridgeman)

Brief mit Stempel von Santa Monica, Calif., Sitz der Douglas Aircraft Corporation, vom 23. Juli 1952 mit Unterschrift vom Testpilot Bill Bridgeman

Bill Bridgeman

Bill Bridgeman, pilot  
D 558-II Skyrocket

FROM THE TEST FLIGHTS AT THE  
EDWARDS AIR FORCE BASE .



By Airmail

Dr. Max Kronstein  
3900 Spuyten Duyvil Parkway  
New York City 71

**Bemannte Raketenflugzeuge der USA  
Skyrocket**

Die Skyrocket war erdacht als chemisch-elektronisches Versuchslaboratorium zur Erprobung der Geschwindigkeit nahe der Schallgrenze und den Einfluss auf Pilot und Flugzeug bei Erreichen von Überschallgeschwindigkeit.

*Gene May*  
 Gen. May, Pilot of the  
 Douglas D-558-1 Skyrocket  
 (Nov. 1947 - March 1948)  
 Douglas D-558-2 Skyrocket



Dr. Max Kronstein  
 3900 Manhattan College Plwy  
 New York City 71

AIR MAIL

Gene May pilotierte zuerst das Strahlflugzeug 'Skystreak' D-558-1 und wurde später eingesetzt für Forschungsflüge mit dem Raketenflugzeug Skyrocket D-558-2.

Der Brief trägt das Datum von 1953 und seine Unterschrift zur Zeit seiner Testflüge mit Skyrocket.  
 Das Foto zeigt ihn vor dem Raketenmotor der Skyrocket D-558-2.

*Al. B. Carder*

Al. Carder, Coordinator of the  
 Skyrocket Program



Dr. Max Kronstein  
 3900 Manhattan College Plwy  
 New York City 71

HEADQUARTERS  
**AIR FORCE FLIGHT TEST CENTER**

AIR RESEARCH and DEVELOPMENT COMMAND

Edwards Air Force Base

California



Brief vom 26. Aug. 1955 von Edwards FB, Hauptquartier des Flugtest Zentrums der US Luftwaffe, Abt. für Flug-Versuche und Entwicklung, vom Koordinator des Skyrocket Programms Al. B. Carder.



## Bemannte Raketenflugzeuge der USA Skyrocket

Bereits in einer Höhe von 20 000 m wird die kosmische Sekundärstrahlung zum physikalischen Risiko. Forschungsflugzeuge der USA die bereits über diese Höhe hinausfliegen, bringen ihre Piloten in diese Gefahrenzone. Douglas Skyrocket D-558-2 ist zum Beispiel über 25 000 m hoch geflogen.

**Lt. Col. Marion E. Carl**, Pilot von der US Marine, gelang es am 21. August 1953 einen neuen Welt-Höhenrekord mit Skyrocket D-558-2 aufzustellen.

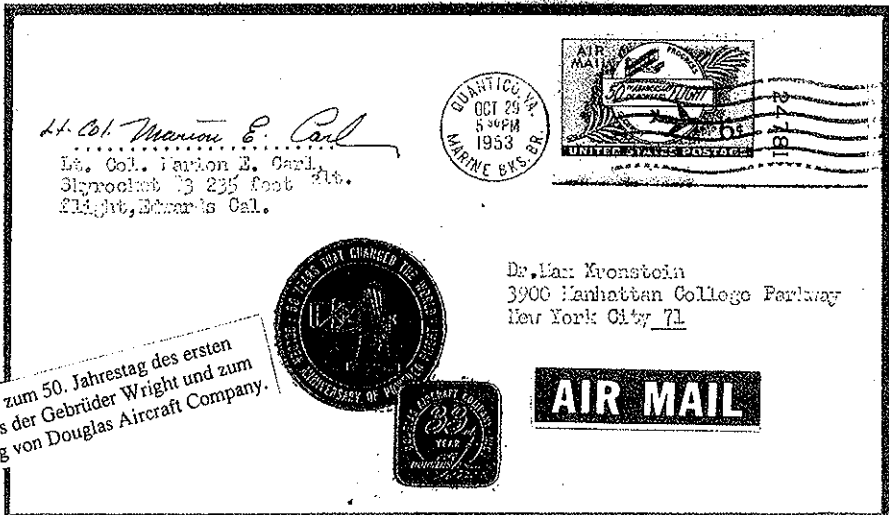
Nach Ausklinken vom Bomber B-29 bei ca. 11 500 m und Zündung der 4 Raketen-Brennkammern durchbrach die Skyrocket die Schallgrenze und bis zum Ausbrennen des Raketentreibstoffes erreichte **M. Carl** 22 850 m (75 000 feet) aber seine Geschwindigkeit trug ihn noch auf 27 308 m (83 235 feet)

Nach Spiralsinkflug erfolgte dann eine 'deadstick' Gleitfluglandung in Edwards Air Force Base.



Foto von Lt. Col. Marion E. Carl

Brief gestempelt am 23. Okt. 1953 von der Marine Basis von Lt. Col Marion E. Carl mit Unterschrift



Nach zahlreichen Flügen mit Überschallgeschwindigkeit erzielte die Skyrocket am 20. Nov. 1953 mit Scott Crossfield, Testpilot und Versuchswissenschaftler der NACA, als erstes Flugzeug doppelte Schallgeschwindigkeit. Bei 20 000 m Höhe wurde eine Geschwindigkeit von Mach 2.01 (1327 m/p h = 2130 km/h) erreicht.

Bemannte Raketenflugzeuge der USA  
Skyrocket

DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY, INC.  
GENERAL OFFICES, SANTA MONICA, CALIF.

NEWS

EL SEGUNDO DIVISION  
December 1, 1954

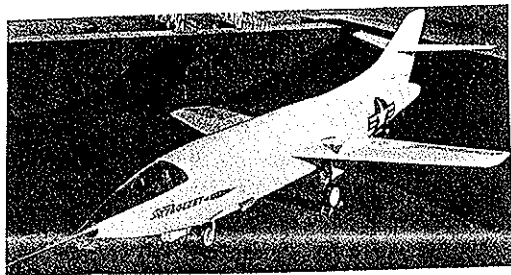
THE NAVY'S D-558-2 SKYROCKET, DESIGNED AND BUILT BY  
THE EL SEGUNDO DIVISION OF THE DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY, INC.

The D-558-2 Skyrocket is the first airplane to fly twice the speed of sound. Until mid-1954, the Skyrocket held the unofficial world's altitude record of 83,235 feet. Over a period of years "Old

In den Douglas „News“ vom 1. Dez. 1954 werden die Flugrekorde von Crossfield und Carl erwähnt und der 1. Testflug den John H. Martin als Chef Testpilot von Douglas am 4. Februar 1948 mit einer Skyrocket absolvierte. 11 Testflüge wurden mit dem Raketenflugzeug Skyrocket D-558-2 realisiert.

Brief vom 31. Aug. 1955 von Santa Monica, Calif., Sitz von Douglas Aircraft Company, mit Unterschrift von John H. Martin, dem Chef Testpilot bis 1956, dem Ende des Skyrocket Programms.

*John H. Martin*  
John Martin, Chief Test Pilot  
1. Skyrocket Flight: Feb. 4, 1948



Dr. Max Kronstein  
3900 Manhattan College Pkwy  
New York City, 71



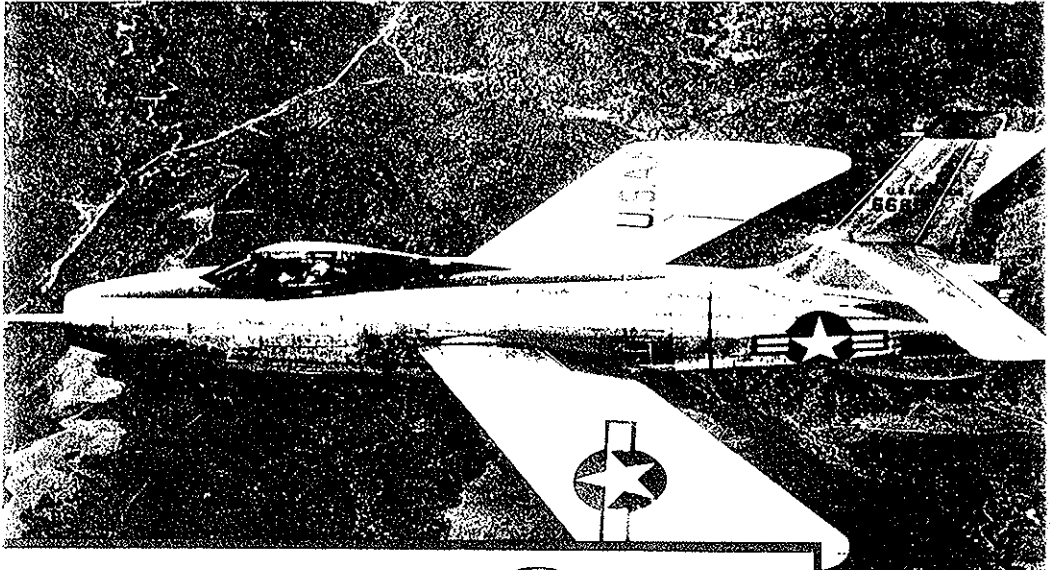
pleted. On Feb. 4, 1948, with Douglas Chief Test Pilot John Martin at the controls, the history-making airplane accomplished its maiden flight at Edwards Air Force Base, Muroc, Calif.

**Bemannte Raketenflugeuge der USA  
Republic XF-91**

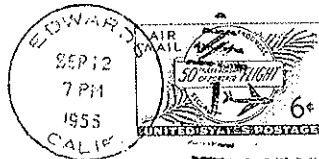
Parallel zu den Skyrocket Raketenflugzeugen der US Marine entwickelte die US Luftwaffe die XF-91. Dieses Raketen-Versuchsflugzeug der US Luftwaffe wurde von der Republic Aviation Corporation gebaut. Die XF-91 war ursprünglich nur mit einem Turbojet Motor der General Electric ausgerüstet. Um den nötigen Schub für Flug mit Überschallgeschwindigkeit zu erreichen wurde auch hier zusätzlich ein Raketenmotor von „Reaction Motors“ mit 3000 kp (6000 pound/lbs) Schub verwendet.

Carl A. Bellinger, Chef Testpilot von Republic AC war für die Vorversuche zur Kontrolle aller Funktionen der XF-91 zuständig. Sein erster erfolgreicher Testflug fand am 9. Mai 1949 statt.

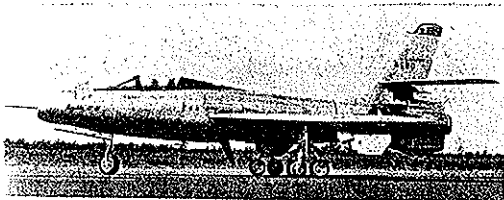
Brief vom 12 September 1955 von Edwards AFB vom Chef Testpilot Carl A. Bellinger und Original Foto von Republic Aviation Corporation vom Raketenflugzeug XF-91 mit Unterschrift von Bellinger.



*Carl A. Bellinger*  
Test Pilot, REPUBLIC XF-91



Dr. Max Kronstein  
3900 Manhattan College  
Parkway  
New York City 71

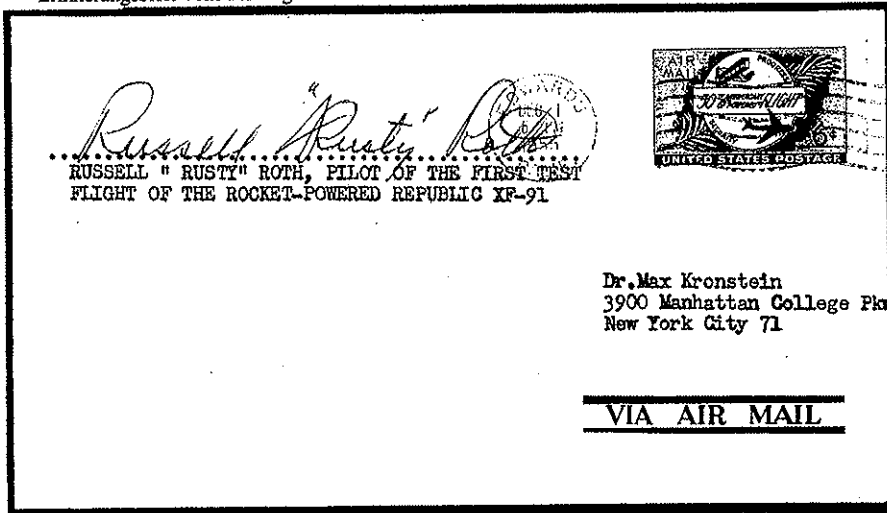


**Bemannte Raketenflugzeuge der USA  
Republic XF 91**

Das Raketenflugzeug XF-91 wurde vom Boden aus gestartet.

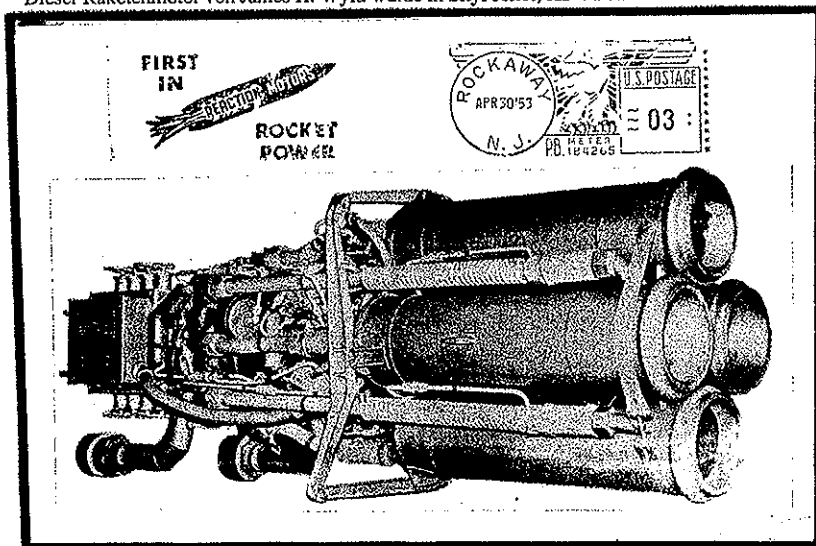
Der erste historische Überschallflug mit XF-91 wurde Ende 1952 vom Testpilot der Republic AC, Russell „Rusty“ Roth vom Versuchs- und Entwicklungs Zentrum der US Luftwaffe in Edwards AFB erfolgreich durchgeführt. In der Folge absolvierte Russell „Rusty“ Roth eine Serie von erfolgreichen, hochqualifizierten Forschungsflügen mit der XF-91.

Erinnerungsbrief vom Testflug mit XF-91 vom 1. Dez. 1955 von Edwards AFB mit Ou von R. Roth



Philatelistische Ehrung durch Werbeflaggenstempel von Rockaway NJ. vom 30. April 1953 für den ersten Raketenmotor von „Reaction Motors“ und Foto von dem RM 1500 N4C Raketenmotor.

Dieser Raketenmotor von James H. Wyld wurde in Skyrocket, XF-91 und Bell X-1 verwendet.



## **EUROPA ERKUNDET DEN NACHBARPLANETEN DER ERDE** **VENUS Express nach Bilderbuchstart auf der Reise**

Mit dem erfolgreichen Start der Sojus-Trägerrakete vom russischen Weltraumbahnhof Baikonur in Kasachstan am 9. November 2005 nahm der Venus Express der europäischen Weltraumagentur ESA ihre fünfmonatige Reise zum Schwesternplanet Venus auf.

Fred Richter

Nach Abtrennung der Sonde von der Fregat-Oberstufe übernahm das europäische Raumflugkontrollzentrum (ESOC) der ESA in Darmstadt die Kontrolle über die Raumsonde. Die 1.240kg schwere Sonde wurde für die ESA von einem europäischen Konsortium unter der Leitung von EADS Astrium mit 25 Hauptvertragspartnern aus 14 Ländern gebaut. Neben wissenschaftlichen Einrichtungen sind Forscher, Techniker und Ingenieure des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) aus den Standorten Berlin und Lampoldshausen an der Mission beteiligt. Damit begann nun eine weitere grosse wissenschaftliche Mission der europäischen Raumfahrt zur Erkundung der Planeten in unserem Sonnensystem, mehr noch: das Projekt der Erforschung der Venus ist nicht nur eine grosse technologische und wissenschaftliche Herausforderung, sondern auch eine bedeutende kulturelle Leistung. Die ESA, die im Jahr 2005 ihren 30. Geburtstag feiert, hat sich trotz permanent geringer Budgets, vom Juniorpartner der Supermächte zur anerkannt dritten Raumfahrtmacht entwickelt. Bei Satelliten- und Raumsonden-Programmen arbeiteten die Europäer mit den Russen und Amerikanern bereits auf gleichem Niveau. Mit einer gewünschten Partnerschaft von Europa und Russland zeichnen sich bereits ungeahnte Möglichkeiten der Zusammenarbeit ab.

### **Deutsche Kompetenz in der Planetenforschung**

Die Erkundung der Venus-Atmosphäre, ihrer Struktur, Dynamik und Zusammensetzung ist das Ziel der zunächst auf zwei Venusjahre (500 Tage) angesetzten Mission. Die Venus Monitoring Camera (VMC) vom Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung in Katlenburg-Lindau – deren Sensor für das sichtbare Licht und das nahe Infrarot vom DLR-Institut für Planetenforschung stammt – soll die Dynamik der Venus-Atmosphäre in Bildern festhalten. Dabei verwendet das Kamerasystem mehrere Farbfilter in genau definierten Wellenlängen, um so das Wettergeschehen in globalem Massstab räumlich und zeitlich darzustellen. Das DLR ist an der wissenschaftlichen Auswertung der Bilddaten beteiligt. Möglicherweise werden der Kamera in den Wellen des Infrarots auch Aufnahmen der Venusoberfläche gelingen.

Für Untersuchungen von chemischer Zusammensetzung, Temperaturen, physikalischen Eigenschaften und der Dynamik der Atmosphäre kommen gleich drei Spektrometer zum Einsatz. Zunächst das italienische Fourier-Infrarotspektrometer (PFS), das dreidimensionale Temperaturprofile ermitteln soll. Des weiteren das schwedische Ultraviolett- und Infrarot-Spektrometer (SPCAV), das u.a. vertikale Profile der CO<sub>2</sub>- und Ozonkonzentration zu erstellen hat. Dazu gesellt sich das Spektrometer VIRTIS (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer), das ebenfalls zu atmosphärischen Untersuchungen eingesetzt werden soll. Es ist in der

Lage, auch durch sogenannte „atomsphärische Fenster“ in bestimmten Wellenlängen auf die Oberfläche des Planeten zu blicken. Bestehend aus zwei Komponenten, einem Infrarot-Punkt-Spektrometer mit hoher spektraler Auflösung, sowie einem flächenhaft abbildenden Spektrometer für Wellenlängen im UV und sichtbaren Licht soll die chemisch –mineralogische Zusammensetzung der Venusoberfläche global und in regionaler Auflösung kartiert werden.

„Noch spannender dürfte es sein“, so der am Experiment beteiligte DLR-Wissenschaftler Dr. Jörn Helbert, „ob es mit VIRTIS gelingt, aktive Vulkane auf der Venus zu entdecken, die sich durch ihr thermisches Signal oder die bei Vulkanausbrüchen in die Atmosphäre geblasenen Gase verraten könnten“. Dies wären die ersten Fernerkundungs-Messdaten aus dem Orbit, mit denen global die Wechselwirkung zwischen Venusoberfläche und Venusatmosphäre dokumentiert würden. Das DLR in Berlin Adlershof ist zuständig für Gewinnung und Auswertung der Daten von der Oberfläche. Es entwickelt auch Instrumenten-Elektronik. Uebrigens, zwei der Atmosphärenforschung dienenden Instrumente wurden für die Venus Mission adaptiert, sie sind Veränderungen von existierenden Instrumenten. VIRTIS fliegt bereits auf der Rosetta-Mission und das italienische Spektrometer auf Mars Express.

Drei weitere Instrumente sollen Daten zu Aspekten der Venusumgebung liefern. Das schwedische Experiment ASPERA zeichnet die Konzentrationen von elektrisch neutralen Atomen auf und ist in der Lage, die Ionensphäre und die Wechselwirkung des Plasmas, der vom Sonnenwind unmittelbar beeinflussten Umgebung der Venus zu charakterisieren. Mit dem Magnetometer (MAG) wird das Magnetfeld in der Umgebung des Orbiters analysiert, und schliesslich wird mit dem Venus Radio Science Instrument (VeRa), für das die Bundeswehruniversität München die wissenschaftliche Leitung hat, der Funkverkehr zwischen Venus Express und den Bodenstationen auf der Erde ausgewertet. Ueber den Grad der Ionisation der Venusatmosphäre will man Rückschlüsse auf die elektrischen Eigenschaften der Oberfläche und Anomalien des Schwerefeldes ziehen.

### **Eine globale Katastrophe**

Die Landschaften auf der Venus sind allesamt geologisch betrachtet, sehr jung. Viele Anzeichen deuten darauf hin, dass ein global wirksamer Prozess – sehr wahrscheinlich Vulkanismus – vor etwa 600 Mio. Jahren das Antlitz des Planeten komplett neu geprägt hatte. Die Ursachen hierfür werden noch kaum verstanden. Ein Grund für die globale Katastrophe mag jedoch im dem Umstand verborgen liegen, dass die Kruste der Venus im Gegensatz zur Erde mit ihren beweglichen Kontinentplatten, die wie Flösse auf dem heissen Erdmantel treiben, aus einer den ganzen Planeten bedeckten starren Gesteinsplatte besteht.

Wo jedoch die Erde ein weltumspannendes, viele zehntausend Kilometer langes Netz von mittelozeanischen Vulkanrücken hat, die gewissermassen als geothermale Ventile dienen und wie „Thermostaten“ für eine Abführung der im Erdmantel erzeugten Hitze sorgen, könnte sich im Mantel der Venus über hundert von Mio. Jahren ein enormer Hitzestau aufgebaut haben, der sich dann vor einer halben Milliarde Jahre in globalen Vulkanausbrüchen entlud. Die amerikanische Sonde Magellan, die mit ihrem wolkendurchdringenden Radar eine erste sehr genaue Kartierung der Venusoberfläche durchführte, entdeckte weit über hundert Vulkane.

## Das heisseste Treibhaus im Sonnensystem

Weil eine dichte Gashölle unseren Schwesterplaneten einhüllt, besteht keine Möglichkeit, mit Teleskopen und gewöhnlichen Kameras an Bord von Raumsonden, durch die Wolken auf den Boden zu blicken. Der Luftdruck auf der Venus ist hundert mal so hoch wie auf der Erde – und auch die Zusammensetzung und Dynamik der Atmosphäre sind alles andere als lebensfreundlich. Zwar herrscht am Boden fast Windstille, doch in grossen Höhen jagen Wolken aus Schwefelsäure um den Planeten. Eine Mischung aus gasförmigen Schwefelmolekülen mit winzigen Spuren von Wasserdampf liefert den Wolken ihren Nachschub.

Wichtigster Bestandteil der Venusatmosphäre ist jedoch das Treibhausgas Kohlendioxid. In Kombination mit der intensiven Sonnenenergie entwickelte sich die Venus zu dem heissen „Backofen“, der sie heute ist. Sie ist deshalb mit Sicherheit so lebensfeindlich, dass – ganz im Gegensatz zum Mars – nicht damit gerechnet werden kann, auf der Venusoberfläche auf fossile oder gar lebende Mikroorganismen zu stossen.

Trotz vergleichbarer Grösse entwickelten sich Venus und die Erde zwangsläufig unterschiedlich. Die Ursache hierfür liegt in einem zwar vergleichsweise nur geringen, aber doch entscheidend grösseren Abstand der Erde zur Sonne. Beide Körper hatten zu Beginn des Sonnensystems etwa gleich grosse Anteile an flüchtigen Elementen wie beispielsweise Wasserstoff. Auf beiden Planeten wurde Wasser durch vulkanische Prozesse an die Oberfläche transportiert. Ein geringerer Anteil an Wasser stammt von Kometen und Asteroiden, die vor 4,5 bis 4 Milliarden Jahren in sehr viel grösserer Zahl als heute auf die Erde stürzten. Auf der Erde bildete dieses Wasser Ozeane, die seither Bestandteil des Planeten sind. Auf der wärmeren Venus ist es fraglich, ob es überhaupt jemals zur Bildung stehender Gewässer kam. Falls ja, wäre ihnen wohl kaum eine lange Existenz beschieden gewesen – das Wasser wäre verdampft und zu grossen Teilen ins Weltall verloren gegangen.

Das meiste Kohlendioxid der irdischen Uratmosphäre wurde über die Meeressedimente in Gestein umgewandelt oder durch Photosynthese über organische Prozess in Sauerstoff und Kohlenhydrate umgewandelt. Auf der Venus hingegen wurde es nach anfänglich etwas moderateren Temperaturen schliesslich so heiss, dass nicht nur alle hypothetisch vorhandenen Ozeane verdampften, sondern auch das möglicherweise in den im Wasser abgelagerten Sedimenten gebildete Kohlendioxid aus dem Gestein heraus in die Venusatmosphäre entlassen wurde. Insgesamt enthält die Erde heute ebensoviel Kohlendioxid wie die Venus, nur ist das Molekül in Kalk- und Karbonatgesteinen der Erdkruste gebunden. Heute sind die Gebirge, beispielsweise die Alpen oder der Himalaya, neben den Ozeanen selbst die grössten „Karbonatspeicher“ unseres Planeten. Eine Erforschung der Gashölle unseres Nachbarplaneten wird also auch Rückschlüsse auf die Prozesse zulassen, die in der irdischen Uratmosphäre vorstatten gingen.

## Kompetenz im Treibwerktest

Beachtenswert bei der Mission ist auch die Perfektion mit dem der Start vorstatten ging. Nach der Trennung der Raumsonde von der Fregat-Oberstufe der Sojus-Rakete flog Venus Express zunächst ohne eigenständigen Antrieb durch das Weltall. Lediglich eventuelle Kursabweichungen werden mit Hilfe der acht Lageregelungstriebwerke, die eine Leistung von jeweils 10 Newton Schub haben

gezündet. Dieser Antrieb ist von entscheidender Bedeutung: Das Einschwenken von Venus Express in die Umlaufbahn des Planeten erfordert eine Geschwindigkeitsreduzierung von über 4'700 km/h. Das Haupttriebwerk, das 400 N Schub liefert, wird hierzu insgesamt 53 Minuten lang gezündet. Ein zweite Zündung 5 Tage später bringt den Venus Express Orbiter in seine endgültige Umlaufbahn. Das Triebwerk, das kaum grösser als ein Schuhkarton ist, entwickelt einen Schub von bis zu 400 N, umgerechnet entspricht dies etwa einer Leistung von 850 PS. Im Auftrag der NADS Space Transportation hatte das Institut für Raumfahrtantriebe am DLR-Standort Lampoldshausen das Haupttriebwerk von Venus Express getestet: Die Funktionsfähigkeit unter Vakuumbedingungen sowie die Wiederzündbarkeit des Triebwerks wurden bei einem Abnahmetest im Juni 2003 mit einer Betriebsdauer von rund 20 Minuten erfolgreich erprobt. Das Zünden der Triebwerke von Sonden im Weltraum erfolgt bei sehr geringen Umgebungsdruck. Diese im freien Weltall vorherrschenden Druckverhältnisse werden am Prüfstand in Lampoldshausen nachgebildet.

### **Planeten erforschen, um die Erde besser zu verstehen**

„Die Mission der Venus Express ist eine erneute Illustration der europäischen Entschlossenheit, die verschiedenen Körper des Sonnensystems zu erforschen“, sagt Dr. David Southwood, Direktor des Wissenschaftsprogramms der ESA. „Wir haben 2003 angefangen, als wir Mars Express zum Mars und Smart 1 zum Mond geschickt haben. Beide haben unsere Hoffnungen bei weitem übertroffen. Venus Express stellt eine neue Etappe auf dem Weg dar, der mit der Mission BepiColombo, die 2013 zum Merkur starten wird, einen vorläufigen Abschluss finden wird.“

„Mit der Venus Express wollen wir einmal mehr beweisen, dass die Erforschung der Planeten für unser eigenes Leben auf der Erde von grösster Bedeutung ist“, sagte Jean-Jacques Dordain, Generaldirektor der ESA. „Um die Entwicklung des Klimas auf der Erde und alle damit zusammenhängenden Phänomene zu verstehen, können wir uns nicht damit zufrieden geben, nur unsere Planeten zu beobachten. Wir müssen die Mechanismen entschlüsseln, die die Planetenatmosphären allgemein bestimmen. Mit Mars Express untersuchen wir die Atmosphäre des Mars, mit Huygens haben wir den Titan erforscht. und mit Venus Express werden wir unserer Sammlung ein weiteres Stück hinzufügen. Die Venus und die Erde müssen sich einmal sehr ähnlich gewesen sein, und wir müssen verstehen, warum und wie sie sich ab einem bestimmten Punkt so unterschiedlich entwickeln konnten, dass der eine Planet die Wiege des Lebens wurde, während der andere sich in eine wahre Hölle verwandelte.“

Weitere Informationen zu der Mission Venus Express und zu den Aufnahmen finden Sie unter:

ESA WEB Seite

[http://www.esa.int/SPECIALS/Venus\\_Express/index.html](http://www.esa.int/SPECIALS/Venus_Express/index.html)

Bildergalerie - ESA

<http://search.esa.int/query/G.html?rf=3&searchType=general&tipo=Image&tx0=Image&tx1=&col=&mmg&qp=&qz=&qc=&ws=1&nh=12&ik=1&vf=0&qf=a&op0=%2B&fl0=ContentType%3A&ty0=p&op1=%2B&fl1=category%3A&ty1=p&op2=%2B&fl2=showcase%3A&ty2=p&tx2=5FMQUU8Q8BE&showcase=Mars+Express>



## **Mondflug für Touristen**

*Russland will den Weltraumtourismus fördern. Auf dem Moskauer Luft- und Raumfahrtsalon offerierte Roskosmos-Chef Anatoli Perminow Flüge zum Mond ab 2009. Ab 2012 soll gar der Mondspaziergang möglich sein.*

Zu den Sensationen, die der Moskauer Luft- und Raumfahrtsalon MAKS-2005 bot, gehört auch die russische Werbeoffensive für einen professionellen Weltraumtourismus. „Noch vor 2010 werden die ersten Touristen unseren Mond umfliegen“, kündigte Roskosmos-Chef Anatoli Perminow vor der Presse an. Ab 2012 sei sogar die Landung auf dem Erdtrabanten möglich, ergänzte Nikolai Sewastjanow, inthronisierter Chef der altbewährten russischen Raketenschmiede RKK Energija und Initiator der privaten Mondoffensive.

Die USA, Weltmeister im Geschäftemachen, müssen wieder einmal mit ansehen, wie ihr einstiger kommunistischer Erzfeind die Pionierrolle in der Kommerzialisierung der bemannten Raumfahrt fest in Händen hält. Russland, das Land der unbegrenzten Möglichkeiten.

Bereits zu MIR-Zeiten war bezahlte Werbung an Raketen möglich. Die Bemalungen wurden als „Kunstwerk“ deklariert. Werbespots innerhalb und außerhalb der MIR-Station für israelische Milch, Pepsi- oder Coca-Cola brachten der russischen Raumfahrt sechs- bis siebenstelligen Dollarbeträge. Mehrere Monate durften die Kosmonauten „bruno bananis“ sächsische Unterwäsche, pardon „Underwear“, Belastungstests unterziehen. Ein „space-proof“ geprüfter Slip sitzt ja auch gut. Vor allem verkauft er sich besser. Dann kamen die Wochen-Trips zur Internationalen Raumstation zum Preis von 20 Mill. Dollar. Drei Tickets sind bislang verkauft worden.

### **Erst zahlen, dann fliegen**

Sewastjanow, der weltgewandte Raumfahrtgenieur, Banker und Manager, will mit frischen Marketingideen das lahrende Schlachtschiff Energija wieder flott machen. Er braucht zwei Dinge: persönlichen Erfolg und Anerkennung sowie schnelle finanzielle Einnahmelmöglichkeiten für den Energija-Konzern.

Beides zusammen hofft er mit dem Mond-Coup erreichen zu können. Denn die Weltraumtouristen müssen vorher zahlen. Ein Mondticket soll „etwa 100 Mill. Dollar“ (80 Mill. Euro) kosten. Das weltweite Potential verrückter Enthusiasten, die finanziell, alters- und gesundheitsmäßig dazu in der Lage wären, wird auf 500 bis 1000 Personen geschätzt. Zudem dürfte von dem Flug zum Mond für Superreiche eine Initialzündung hinsichtlich der Kommerzialisierung der russischen Raumfahrt ausgehen.

Energija hat inzwischen das Projekt ausgearbeitet. Es wurde von der russischen Raumfahrtagentur Roskosmos genehmigt und selbst der Kreml hat seinen Segen dazu gegeben.

Das Geniale an der Idee: Staatliche Gelder kommen nicht zum Einsatz. Im Gegenteil: Die durch den Weltraumtourismus eingenommenen Gelder sollen dazu beitragen, die bestehende Finanzierungslücke im staatlichen Raumfahrtprogramm zu decken. Erst wenn zwei Mondtickets verkauft sind, also mindestens 160 Mill. Euro bei RKK Energija eingegangen sind, beginnen die Raumfahrtgenieure den Mondflug im Detail vorzubereiten. Im Klartext heißt das: Egal, wann der Mondflug dann tatsächlich stattfindet und wie er ausgeht, Energija schreibt schwarze Zahlen.

### **Sewastjanow, der Businessman**

Auf der Hauptversammlung der Energija-Aktionäre am 28. Mai 2005 wurde Sewastjanow – nach wochenlangem öffentlichen Tauziehen und gegen den energischen Widerstand des Konzernvorstands – als neuer Generaldirektor gewählt. Er löst Juri Semjonow ab, der die Geschicke der einzigen privaten russischen Raumfahrtfirma seit 1989 leitete.

Mit Sewastjanow bestieg der Wunschkandidat des Kremls den Chefsessel. Der 44-jährige ist allerdings auch bei Energija kein Unbekannter. Nach dem Studium am Moskauer Institut für Ingenieurphysik arbeitete er bereits von 1984 bis 1993 im Unternehmen. 1994 übernahm er die Leitung der neu gegründeten Firma Gaskom, ein Gemeinschaftsunternehmen des Erdgasriesen Gasprom, der Gasprombank und von Energija. Unter seiner Leitung wurden die Kommunikationssatelliten Jamal-100, -200 und ihre Basisplattform Wiktorja entwickelt.

In der Vergangenheit soll es wiederholt zu Auseinandersetzungen zwischen Semjonow und Sewastjanow gekommen sein. Sewastjanow forderte eine größere Unabhängigkeit für sein Unternehmen Gaskom vom Mutterkonzern Energija.

Energija mit seiner Sonderrolle als Privatunternehmen war dem russischen Staat schon lange ein Dorn im Auge. Mit dem Zusammenbruch der Sowjetunion 1991 wollte die damalige

„Produktionsvereinigung Energija“ die Leitung der gesamten russischen Raumfahrt übernehmen. Sie wurde aber durch die Gründung der russischen Raumfahrtbehörde RKA 1992 ausgebootet.

Ihrem Chef Juri Koptew, zunächst von Semjonow spöttisch belächelt, gelang es, die gesamte Raumfahrtindustrie bis auf Energija unter seinem Dach zu vereinen. Nahezu alle großen Staatsunternehmen wie Chrunitschew, das Samara Space Center, Poljot und die Produktionsvereinigung für Angewandte Mechanik suchten sich unter dem RKA-Dach westliche Partner und gründeten erfolgreiche Gemeinschaftsfirmen, wie International Launch Services, Starssem und Eurockot.

Nur Energija blieb ohne Partner. Statt profitabler Raketen jammerte die Privatfirma über mangelnde staatliche Hilfe und drohte mit der Einstellung des Baus bemannter Raumschiffe. Denn die Sojus- und Progress-Raumschiffe wurden aus dem staatlichen Programm finanziert. Und der Staat zahlte, wenn überhaupt, schlecht und mit langer Verzögerung. Aber auch als Zulieferer für Raketen-Oberstufen wurde Energija zunehmend durch Chrunitschew verdrängt.

### **Industrielle Erschließung des Mondes**

Sewastjanow als Vertreter einer neuen Generation russischer Manager, unbelastet durch eine kommunistische Karriere, verspricht, die angeschlagene Firma wieder profitabel zu machen, ohne den Staat auf der Tasche zu liegen. Er befürwortet die bemannte Raumfahrt, die er kommerzialisieren möchte. Er plant die industrielle Erschließung des Mondes.

Worum es konkret geht, verrät Sewastjanow auf einer Pressekonferenz auf der MAK-2005: "Wir sprechen jetzt von der thermonuklearen Energie der Zukunft. Wir wollen den neuen umweltfreundlichen Treibstoff Helium-3, der auf der Erde nicht gewonnen werden kann, auf dem Mond abbauen. Hierzu wollen wir eine Verkehrsverbindung zwischen dem Mond und der Erde mit Sojus-Raumschiffen einrichten."

Der „Mondtourismus“ ist also nur ein willkommenes Abfallprodukt, der den Beginn der eigentlichen industriellen Erschließung des Erdtrabanten in jeder Hinsicht positiv unterstützen wird. Im gerade verabschiedeten Föderalen Raumfahrtprogramm Russlands, das für den Zeitraum 2006 bis 2015 gültig ist, ist weder ein bemannter Mondflug geplant, noch existieren irgendwelche Projekte (und damit Budgets) für ein solches nationales Unterfangen. Sewastjanow glaubt mit den öffentlichkeitswirksamen Projekten – hierzu gehört auch das neue sechssitzige wieder verwendbare Raumschiff Klipper – Energija wieder zur uneingeschränkten Nummer Eins der russischen Raumfahrt machen zu können.

### **Der Mondcoup wird verkauft**

Im Juni/Juli 2005 ist Sewastjanows privates Mondflugprogramm mit heißer Nadel von den Energija-Ingenieuren zu Papier gebracht worden. Als Zutaten mussten sie sich – vorerst – auf konzerneigene Produkte konzentrieren. Herausgekommen ist folgender Zwei-Wochen-Trip:

Der Mondflug beginnt in Baikonur. Eine Dreiercrew, bestehend aus einem erfahrenen russischen Profikosmonauten sowie zwei Touristen, startet mit einer Sojus-Trägerrakete und fliegt im konzerneigenen Sojus-Raumschiff zum Russischen Segment der Internationalen Raumstation ISS. Dort verbleiben die Drei etwa eine Woche, wo sie die bombastische Aussicht auf den blauen Planeten aus 400 Kilometer Höhe genießen können. Mit einer zweiten Rakete – momentan im Gespräch ist die Proton – wird eine spezielle Oberstufe von RKK Energija zur ISS geliefert. Sie dient als Antriebsblock für das Sojus-Raumschiff. Ist dieses installiert, legt die Sojus von der ISS ab und fliegt weiter in Richtung Mond. Für die 385 000 Kilometer werden etwa 3 Tage benötigt. Nach der Umrundung des Erdtrabanten in 100 bis 200 Kilometern Höhe kehrt die Sojus zur Erde zurück und landet in der Steppenlandschaft von Kasachstan.

Am 11. August veröffentlichte die russische Raumfahrtagentur Roskosmos folgende offizielle Meldung: *„Wir erwarten, dass das Projekt innerhalb von fünf Jahren realisiert werden kann und eine wichtige Marketing-Bedeutung haben wird, indem es die Möglichkeiten der russischen Raumfahrttechnik und, was nicht minder wichtig ist, die zielgerichtete Politik Russlands vor Augen führt, nichtprofessionellen Kosmonauten den Zugang zum Weltraum zu ermöglichen.“*

Zugleich gab Anatoli Perminow bekannt, dass Sewastjanow am 10. August nach New York geflogen sei, um im Mutterland des Marketings mit einer „amerikanischen Firma über Mondflüge für Weltraumtouristen“ zu verhandeln. Wir sind in der Lage, dieses Projekt zu verwirklichen“, sagte Perminow.

Inzwischen ist der Exklusiv-Vertrag mit dem US-Unternehmen Space Adventures unterschrieben, jener Firma, die bereits die Sojus-Tickets zur ISS vertreibt. Space Adventures wird nun das weltweite Marketing übernehmen, während die russische Seite die technischen Bedingungen absichert. Für die ab etwa 2012 möglichen Mondlandungen ist noch kein Preis genannt worden.

Sewastjanow gab an, dass die komplette Projektausarbeitung noch mindestens anderthalb bis zwei Jahre in Anspruch nehmen wird. Er sei jedoch optimistisch, dass die erste private Mondmission bereits um 2008 beginnen könnte.

Einer der russischen „Profikosmonauten“ hat sich bereits als Freiwilliger Raumschiffkommandant gemeldet. Kein Wunder, angesichts des in Aussicht gestellten Salärs von 100 Mill. Rubel (2,8 Mill. Euro). Er heißt Juri Schargin. 2004 war er als erster Vertreter der russischen Weltraumtruppen eine Woche auf der ISS.

### Probleme mit der Sicherheit

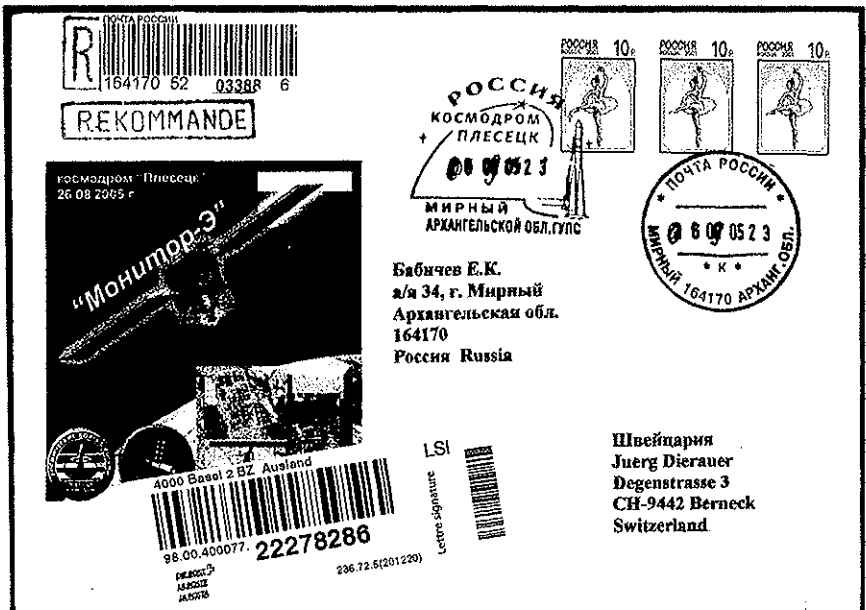
Die Mondflug-Ankündigungen lösten in Russland eine Welle der Euphorie aus. Die alte Supermacht der Raumfahrt ist wieder da. Und zwar ganz oben auf. Nur einer wagte gegen den Strom zu schwimmen: Alexei Leonow.

Der berühmte Kosmonaut, der 1965 als Erster in den freien Weltraum ausstieg, war als Kommandant der ersten bemannten Mondmission der Sowjetunion vorgesehen. Sein Flug konnte aus verschiedenen Gründen nicht durchgeführt werden. Ein Grund lag an der Oberstufe „Block DM 3“ aus dem Hause Energija, die nicht funktionierte. Energija lieferte diese Oberstufe für die Proton-Trägerrakete. Aber nahezu die Hälfte aller Proton-Fehlstarts seien, so Leonow, auf das Versagen des „Blockes DM 3“ zurückzuführen. Jenes Blockes, den Sewastjanow für den Touristen-Mondtrip verwenden will.

Leonow gab weiter zu bedenken, dass offenbar eine Tatsache völlig ausgeblendet wird: Übersehen wird, dass die Route von der ISS zum Mond selbst für russische Profikosmonauten noch gänzlich unbekannt ist und erst noch ausgekundschaftet werden muss. Amateure sollen also jetzt etwas vollbringen, wozu die Profis bislang nicht in der Lage waren.

Die Original-Mondfähre, mit der Leonow auf unserem Erdtrabanten landen sollte, steht übrigens heute im Moskauer Luftfahrtinstitut MAI. Im Gespräch mit verschiedenen Experten des MAI, gaben diese an, dass Leonow mit dieser Mondfähre sicher auf unserem Erdtrabanten hätte landen können. Sie seien aber ebenso sicher, dass eine Rückkehr nicht erfolgreich verlaufen wäre. Leonow könne froh sein, dass das Wettrennen damals rechtzeitig zugunsten Amerikas ausgegangen sei.

Torsten Gemsa



## Startkalender - Stand: 26.9.2005

### Oktober bis Dezember 2005

18.10.2005	Delta 2	Navstar GPS 2R-M15	Cape Canaveral
19.10.2005	Titan 4B	Militärnutzlast NRO	Vandenberg
20.10.2005	Proton-M	Astra-1KR	Baikonur
26.10.2005	Sojus-FG	Venus-Express	Baikonur
26.10.2005	Delta 2	CloudSat, Calipso	Vandenberg
27.10.2005	Ariane 5 ECA	Spaceway 2, Telkom 2	Kourou
28.10.2005	Delta 4 Heavy	Militärnutzlast DSP 3	Cape Canaveral
05.11.2005	Delta 4	GOES-N	Cape Canaveral
15.11.2005	Shtil'-1N	Kompass 2	Barentssee
16./23.12.05	Ariane 5GS	MSG 2, insat 4A	Kourou
21.12.2005	Sojus-U	Progress M-55, ISS-Flug 20P	Baikonur

### Internationale Raumstation ISS

22.02.2006	Sojus-U	Progress M-56, ISS-Flug 21P	Baikonur
22.03.2006	Sojus-FG	Sojus-TMA 8 (ISS-Flug 12S)	Baikonur
Mai 2006	Ariane 5 ES	Jules Verne (ATV-1)	Kourou
03.05.2006	STS 121/Discovery	MPLM ULF 1.1 / Crew Rotation	KSC
30.06.2006	Sojus-U	Progress M-57, ISS-Flug 22P	Baikonur
Sept. 2006	Sojus-FG	Sojus-TMA 9 (ISS-Flug 13S)	Baikonur
15.10.2006	Sojus-U	Progress M-58, ISS-Flug 23P	Baikonur
19.12.2006	Sojus-U	Progress M-59, ISS-Flug 24P	Baikonur

**Sojus TMA-8/ISS-12: Start-Crew** Pawel Winogradow (R, Kommandant), Dmitri Kondratjew (R, Bordingenieur), Marcos Pontes (Brasilien)

**STS 121, Discovery F-28; Startfenster:** 3. bis 23.5.2006; Crew: Kommandant Steven W. Lindsey, Pilot Mark E. Kelly, Missionsspezialisten: Piers J. Sellers, Michael E. Fossum, Lisa Nowak, Stephanie Wilson, Thomas Reiter

### Weltraumteleskop mit Thermoskanne

#### Weltraumteleskop Herschel

Herschel, ein riesiges Infrarot-Weltraumteleskop der ESA, soll 2007 mit einer Ariane 5 ins All gebracht werden. Mit einer Höhe von 7,50 m, einem Durchmesser von 4,0 m und einen Startgewicht von 3,35 t erreicht Herschel imposante Ausmaße. Hinzu kommt ein 3,5-Meter-Spiegel aus Siliziumkarbid. Dieser entsteht bei EADS Astrium in Toulouse. Damit wird Herschel das größte abbildende Weltraumteleskop sein, das jemals gebaut wurde. In der Brennebene werden drei empfindliche Instrumente arbeiten, die Kameras, Fotometer und Spektrometer für verschiedene Wellenlängenbereiche umfassen. Herschel soll entstehende Sterne und Galaxien im Infraroten Bereich mit bis dahin unerreichter Auflösung beobachten. Die Forscher wollen damit in die Kinderstube der Sterne blicken. Zur Kühlung der Teleskopanlage wird ein riesiger Kryostat – eine Art Thermoskanne – benötigt. Der von den Satellitenbauern von EADS Astrium in Friedrichshafen fertig gestellte überdimensionale Kühler von 3 x 3 m wird gegenwärtig im ESTEC-Testzentrum Noordwijk (Niederlande) auf seine Einsatztauglichkeit unter Weltraumbedingungen geprüft. Die verschiedenen Testkampagnen werden bis Januar 2006 dauern.

#### Erster Brasilianer fliegt zur ISS

Roskosmos meldet, dass der Flug des ersten Brasilianers unter Dach und Fach ist. Marcos Pontes (42), Testpilot und Obersteutnant der brasilianischen Luftwaffe, wird mit Sojus TMA 8 im März 2006 zur ISS fliegen. Russischen Angaben zufolge kostet das Ticket 15 Mill. Dollar (12,50 Mill. Euro). Der offizielle Vertrag soll beim Besuch des brasilianischen Staatspräsidenten am 18. Oktober in Moskau unterzeichnet werden.

#### Shuttle-Start nicht vor Mai 2006

Die nächste Raumfähre wird wegen der Hurrikan-Auswirkungen auf die NASA-Zentralen im Bereich des Golfs von Mexiko wahrscheinlich nicht vor Mai 2006 starten. Damit verschiebt sich erneut der Start von Thomas Reiter, der mit der Discovery zu einem Halbjahresflug zur ISS aufbricht. Bis zum Einmotten der Shuttle-Flotte im Jahre 2010 stehen, so NASA-Chef Griffin, nur noch 18 Flüge auf dem Programm.