

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-, Gedankens- und Erfahrungsaustausch sowie zur Pflege des persönlichen Kontaktes.

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

SPACE PHIL NEWS : 32. Jahrgang Dezember 2003 Nr. 124

Offizielles Organ der Gesellschaft der Weltall-Philatelisten Zürich

Unsere Homepage: www.samaplast.ch/gwp

Redaktion: Vorstand GWP

Ständiger Mitarbeiter: Fred Richter Luzern, Schweiz

Herausgeber: Gesellschaft der Weltall-Philatelisten Zürich, Schweiz

Sekretärin: Karin Schwab-Jaeger, 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

+++++

+++++

+++++

+++++

Inhaltsverzeichnis

Chinas Juri Gagarin: Yang Liwei, Shenzhou-5	Seite 2
Werner Schäppi: Training im Europäischen Kosmonautenzentrum in Köln	Seite 8
Einkaufsbummel in Moskau	Seite 10
Belege vom EVA Anatoli Solowjows am 11.09.1992	Seite 12
25 Jahre erster deutscher Raumfahrer: Bundespräsident ehrt Sigmund Jähn	Seite 13
Space Unit Auszeichnung 2002 für Beatrice Bachmann	Seite 17
News: Riesenplanet entdeckt, mehr Sterne als Sandkörner	Seite 17
Asteroid nähert sich 2014 der Erde, Atlantis, Ballon-Rekord gescheitert	Seite 18
Bremer Fallturm wird externe ESA-Einrichtung	Seite 19
Bordpost der ISS-8 Besatzung	Seite 20
Sojus - Kourou: Relaunch eines Oldtimers	Seite 21
Spektakuläres Ende der europäischen Galileo Mission	Seite 23

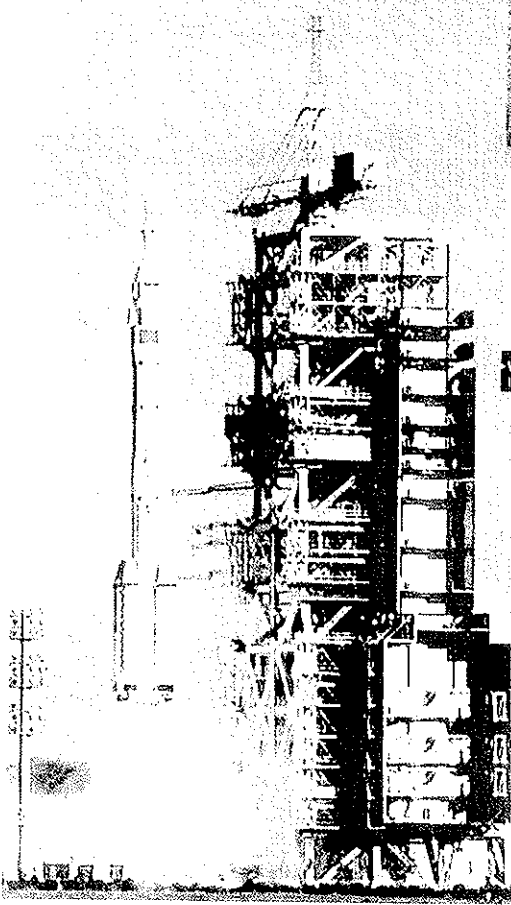
**Wer im Alter
erfolgreich sein will,
muss früh
damit anfangen.**

Chinas Gagarin

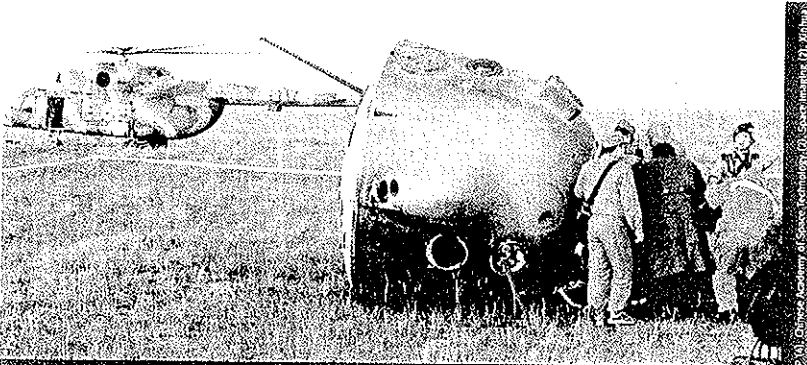
首飞航天员杨利伟学习致敬



Verabschiedung auf der Erde Chinas Gagarin, Yang Liwei, auf dem Weg zum Raumschiff. Ihm folgen die Ersatz-Taikonauten Nie Haisheng (links) sowie Zhai Zhigang (rechts).



Die wichtigsten Standorte der chinesischen Raumfahrtinfrastruktur



Wiedersahen auf der Erde Die Rückkapsel von Shenzhou 5 mit Yang Liwei ist am 16. Oktober 2003 weich in der Inneren Mongolei gelandet. Fünf Helikopter sowie 14 Spezialfahrzeuge sind an der Bergungsaktion beteiligt.

Chinas Gagarin

42 Jahre nachdem Juri Gagarin als Kolumbus das Tor zum Kosmos öffnete, fliegt der Chinese Yang Liwei als 431. Erdenbürger in den Weltraum. Chinas Einstieg in die bemannte Raumfahrt ist Teil einer ambitionierten langfristigen Strategie der neuen dritten Kosmos-Macht.

Nun hat es China geschafft. Als drittes Land der Erde kann es sich nach der Sowjetunion (1961) und den USA (1962) in den exklusiven Club jener Raumfahrtmächte einreihen, die aus eigener Kraft einen Menschen ins All und sicher wieder zur Erde bringen können.

Chinas Gagarin ist Yang Liwei, ein 38-jähriger Pilot der Luftwaffe, verheiratet und Vater eines achtjährigen Sohnes. Der aus einer Angestelltenfamilie aus der nordöstlichen Industrieprovinz Liaoning stammende Weltraumheld begann 1983 als 18-jähriger die Ausbildung zum Kampfpiloten der Volksbefreiungsarmee, so heißt es in der offiziellen Biographie. Mit 1350 Flugstunden wurde er 1998 – zusammen mit 13 weiteren Piloten – aus über 1500 Bewerbern für ein neues Raumfahrerkorps ausgewählt. Seither arbeitet er in der chinesischen „Weltraumstadt“, einer im westlichen Außenbereich Pekings gelegenen, abgeriegelten, etwa 15 km² großen „Aerospace City“. Sie ist vergleichbar dem nahe Moskau gelegenen Sternstädtchen mit dem Kosmonautenausbildungszentrum Juri Gagarin.

Andere chinesische Quellen sprechen davon, dass Liwei schon über zehn Jahre für den Raumflug trainiert habe. Trifft diese Angabe zu, dann dürfte die Auswahlgruppe mit den 14 Raumfahrtelevens bereits weit vor dem Jahre 1998 gebildet worden sein. Wie auch immer: Sicher ist, dass Liwei jener Gruppe, die 1996/97 in Russland trainierte, nicht angehörte.

Traumstart für Chinas Taikonauten

15. Oktober 2003, Weltraumbahnhof Jiuquan. Drei Kandidaten sind übrig geblieben. Eine gewisse Vorentscheidung fiel bereits am 14. Oktober – bei der internen Vorabstimmung lag Yang Liwei an erster Stelle. Dennoch war der Ausgang des Rennens offen. Als letztes und zugleich entscheidendes Kriterium für den Zuschlag zum historischen Flug galt die psychisch-psychologische Tagesform. Erst wenige Stunden vor dem Start legte deshalb die chinesische Führung die tatsächliche Reihenfolge fest, die sich jedoch von der internen Vorabstimmung nicht unterschied: Yang Liwei sollte Chinas Gagarin werden, Chinas Taikonaut Nummer Eins. Sein Double war Zhai Zhigang. Als Ersatzmann stand Nie Haisheng bereit.

Ein neues Kunstwort machte die Runde: Taikonaut, nach dem chinesischen Wort „Taikong“ für Weltraum sowie dem griechischen Wort „nauf“ für Seefahrer. Dieser Begriff, dreisilbig wie Kosmonaut und Astronaut, soll die neue Raumfahrtnation auf eine Augenhöhe mit den anderen beiden heben und zugleich deren Eigenständigkeit betonen. Wer dem nicht folgen will, kann die rein chinesische Bezeichnung „Yuhangyan – Navigator im All“ oder den neutralen Oberbegriff „Raumfahrer“ wählen.

Zurück zum Startzentrum Jiuquan in der Wüste Gobi. Um 6.15 Uhr Ortszeit kletterte Taikonaut Yang in die dreisitzige Rückkehrkapsel seines „Gottesschiffes Shenzhou 5“, dass er 25 Tage zuvor erstmals betreten hatte. Exakt um 9.00 Uhr Ortszeit hob die Trägerrakete CZ-F2 ab. Ein Traumstart. Zehn Minuten später war Yang Liwei dort, wofür er viele Jahre hart trainiert hatte: im Kosmos. 14 Erdumkreisungen standen auf seinem Flugprogramm. Zu Beginn befand er sich auf einer 200 x 343 km hohen elliptischen Übergangsbahn. Während der fünften Erdumkreisung erfolgte – ferngesteuert von der Erde – die Zündung der bordeigenen Triebwerks- und Lageregelungssysteme. Sie brachte Shenzhou 5 auf einen kreisförmigen Orbit in 343 km Höhe. Die Bahn war so ausgelegt, dass im Notfall jederzeit eine sofortige Rückkehr in Form eines ballistischen Abstieges möglich gewesen wäre.

Yang Liweis Hauptaufgabe war es, wohlauf wieder zur Erde zurückzukehren. Zur Stärkung hatte er klassische chinesische Gerichte an Bord: Reis, Hühnchen, Schweinefleisch, Datteln, Erdnüsse, Kräutersäfte. Patriotische Einlagen – das Ausbreiten der Flaggen Chinas und der Vereinten Nationen – gehörten ebenso zum Pflichtprogramm, wie markige Sprüche sowie die Mitnahme von etlichen Souvenirs, darunter 2000 Kosmosbriefen, Geldscheinen sowie 500 g Pflanzensamen aus Taiwan.

Nach 21-stündigem Flug landete er während des Fluges vom Oberstleutnant zum Oberst beförderte Weltraumheld winkend, jedoch sichtlich gezeichnet, um 6.23 Uhr Ortszeit in der Steppenlandschaft der Inneren Mongolei nahe der Stadt Siziwang. Pünktlich und nahezu punktgenau: Die Abweichung vom vorausberechneten Landepunkt betrug lediglich 4,8 km. China hat hiermit eine Glanzleistung vollbracht.

Ungeachtet des erfolgreichen Abschlusses des ersten bemannten Fluges ist die Mission Shenzhou 5 noch nicht beendet. Wie bei den vorangegangenen Shenzhou-Flügen wurde das Orbitalmodul abgekoppelt. Das mit autonom laufenden Experimenten voll gestopfte Modul soll noch bis zu sechs Monate im All verbleiben sowie zahlreiche Tests und Flugoperationen ausführen. Orbitalmodule dieser Art dürften bei der von der Volksrepublik geplanten Raumstation, die um das Jahr 2008 erwartet wird,

durch die vielseitigen Kopplungsmöglichkeiten eine nicht unwesentliche Rolle bei der Vergrößerung der Station spielen.

Russland fliegt mit

Peking erklärte, in die Mission seien bisher 2,2 Mrd. Dollar (etwa 2 Mrd. Euro) sowie elf Jahre Forschung investiert worden. Die Kosten dürften eine rein fiktive Größe sein, um die Neugier der Öffentlichkeit zu befriedigen. Es sind aus diesem Zeitraum keinerlei nachprüfbare Angaben bekannt, aus welchen Finanztopfen wann und wohin welche Beträge flossen. Schätzungen ausländischer Experten zufolge liegen die Kosten weitaus höher. Es ist ein offenes Geheimnis, dass Shenzhou ein militärisches Projekt darstellt. Es wird von den Militärs finanziert.

Nahezu korrekt ist lediglich die Zeitangabe von „elf Jahren Forschung“. Unter dem Codenamen „Projekt 921“ wagte China 1992 einen Neuanfang in der bemannten Raumfahrt und beschloss diesbezüglich ein anspruchsvolles „nationales Raumflugprogramm“. Es sah die Entwicklung eines bemannten manövrierfähigen Raumfahrzeugs, einer dazugehörigen Trägerrakete sowie die Schaffung entsprechender Startanlagen und Kontrollzentren (Projekt 921-1), den Bau einer Raumstation (Projekt 921-2) sowie die Entwicklung eines Raumgleiters (Projekt 921-3) vor. Mit Ausnahme des inzwischen gestrichenen Raumgleiters wird das bemannte Raumflugprogramm konsequent weiter verfolgt.

Unter der Ägide von Zi Fascheng*, einem in der Sowjetunion von 1957 bis 1960 ausgebildeten Konstrukteur, wurden die Projekte 921-1 und -2 bis Ende 1992 ausgearbeitet. 1999 sollte der erste bemannte Raumflug stattfinden. Bald erkannte man jedoch, dass das Ziel so schnell nicht zu realisieren ist. Daraufhin änderte China 1994 seine Strategien. Zur Verwirklichung seines Programms wollte es nunmehr die gesamte Raumfahrttechnologie bei seinem Nachbarn und einstigen Erzfeind Russland kaufen.

Im September 1994 stattete der chinesische Präsident Jiang Zemin Russland einen Freundschaftsbesuch ab. Dabei besuchte er auch das Flugleitzentrum in Koroljow. Russlands chronische Geldnot öffnete plötzlich vollkommen neue Perspektiven für das Projekt 921. Nach sechsmonatigen zähen Verhandlungen zwischen Expertengruppen beider Länder unterzeichneten Moskau und Peking im März 1995 ein Geheimabkommen über den Transfer kosmischer Hochtechnologie. Russland war bereit, China auf breiter Ebene bei der Vorbereitung des bemannten Raumfluges zu unterstützen. China erhielt fast die gesamte russische Raumfahrttechnologie zu dieser Thematik. Es kaufte eine Sojus-Rückkehrkapsel, ein komplettes Kopplungs- und Lebenserhaltungssystem sowie einige Raumanzüge.

Als Gegenleistung zahlte China – unbestätigten russischen Angaben zufolge – 120 Mill. US-Dollar. Weitere 1 Mill. US-Dollar kostete die 14-monatige Ausbildung der beiden chinesischen Kosmonauten-Kandidaten U Ze* (Wu Jie) und Li Zinlun* (Li Qinglong), die in ihrer Heimat als Leiter die weitere Auswahl und Ausbildung der chinesischen Raumfahrer fortsetzen sollten. Die umfassende praxisnahe Wissensvermittlung betraf jedoch nicht nur die Ausbildung der beiden chinesischen Kosmonauten. Um sie herum befand sich ein großer Stab chinesischer Spezialisten, allen voran Mediziner, Psychologen und Konstrukteure. Dank dieser intensiven Zusammenarbeit ist der russische Einfluss auf das chinesische Projekt 921 unverkennbar.

Dennoch haben die Chinesen nicht nur kopiert. Wissenschaft und Technologie entwickeln sich stets auf der Basis von Bestehendem. Und China hat eine wesentlich weiterentwickelte „chinesische Sojus“ geschaffen, die nahezu in allen Parametern der russischen Ur-Variante überlegen zu sein scheint. Shenzhou verkörpert heutzutage den Welt höchststand bei der Kapseltechnologie.

Einer Technologie, die von der US-Seite in den 70er- und 80er-Jahren bei der Entwicklung des Space Shuttle Systems zunächst naserümpfend als zu primitiv ad acta gelegt wurde. Heute – unter dem Eindruck des letzten Shuttle-Unglücks und der Suche nach einem Nachfolgesystem – zeichnet sich jedoch auch bei der NASA ein Paradigmenwechsel ab, die nun auch wieder Projekte mit der Kapseltechnologie verfolgt. „Back to the roots“, zurück zu den Wurzeln, wertet die Richtigkeit des von den anderen beiden Raumfahrtmächten eingeschlagenen Weges nachträglich auf. Die Technologie funktioniert, sie ist einfach, preiswert, sicher und in höchstem Maße effektiv.

Auch bei der letztendlichen Erprobung des Shenzhou-Systems gingen die Chinesen äußerst umsichtig vor. Pate stand Sergei Koroljow, der Vater der der russischen Raumfahrt. Bei der Zertifizierung eines Systems für den bemannten Raumflug müssen, so lautete die Forderung Koroljows, mindestens zwei Testflüge in Folge einwandfrei funktionieren. Zusätzlich verlangte er umfangreiche Bodentests aller Systeme. Genau dies taten auch die Chinesen. Nach den Erfolgen mit Shenzhou 3 und 4 war die Himmelsbühne dann frei für den politisch motivierten Prestigeflug von Shenzhou 5.

Sojus und Shenzhou

Shenzhou 5 wiederum ebnet nun den Weg für immer anspruchsvollere Missionen. Der Leiter des chinesischen Raumfahrtprogramms, Xie Mingbao, kündigte den Flug von Shenzhou 6 „in den nächsten ein bis zwei Jahren“ an. Experten in Ost und West rechnen jedoch mit einem früheren Startdatum. Vermutlich wird das Reich der Mitte den nächsten bemannten Vorstoß bereits im Sommer 2004 versuchen.

Bei den nun kommenden Missionen werden die Chinesen die technologischen Möglichkeiten ihres manövrierfähigen Raumschiffes evolutionär demonstrieren; Mehrsitzigkeit, Kopplungen, Ausstiege, Langzeitflüge usw. usf. Etliche Schritte könnten wie eine Duplizierung russischer Ereignisse erscheinen. Sie wären es aber nur zum Teil, denn es gibt mehr Unterschiede als Gemeinsamkeiten zwischen beiden Systemen.

Wo liegen die Gemeinsamkeiten? Beide Raumschiffstypen – Sojus und Shenzhou – bestehen aus einer Geräte- und Antriebssektion, einer Rückkehrkapsel sowie einer Orbitalsektion. Übernommen haben die Chinesen in erster Linie die Aerodynamik der Landekapsel, die Lagesteuerungsdüsen sowie die verschiedenen Rückkehr-Szenarien. Der Hauptfallschirm wurde vergrößert und die Landegenauigkeit verbessert. In der äußeren Form der Geräte- und Antriebssektion ähneln noch beide Raumschiffstypen miteinander, aber damit hört die Liste der Gemeinsamkeiten bereits auf. Das Innenleben beider Geräte- und Antriebssektionen unterscheidet sich gravierend voneinander. Shenzhou hat modernste Antriebs-, Kontroll- sowie Leitsysteme und ist um etwa 15 % größer.

Die größten Unterschiede treten in der so genannten Orbitalsektion auf. Beim Sojus-Raumschiff stellt es einfach eine Erweiterung des Lebensraumes der Kosmonauten dar. Bei Shenzhou handelt es sich hingegen um ein autarkes System, das über einen eigenen Antrieb, ein eigenes Steuersystem sowie über eine eigene Energieversorgung verfügt. Mit anderen Worten: Während Sojus ein aus drei Modulen zusammengesetztes Raumschiffsystem verkörpert, besteht Shenzhou aus zwei miteinander verbundenen autonomen Raumfahrzeugen. Sein Orbitalmodul könnte man mit einer multivalent nutzbaren „Mini-Raumstation“ vergleichen. Das Geniale daran ist, dass mit jedem Shenzhou-Start sogleich „nebenbei“ auch eine länger als ein halbes Jahr nutzbare „Mini-Raumstation“ in den Orbit gelangt.

Dieses Orbitallabor kann bei bemannten Missionen beispielsweise als Schleusenkammer, Wohnraum oder Labor genutzt werden, bei unbemannten Missionen als autonomer Raumflugkörper mit militärischen Nutzlasten für Aufklärungszwecke. Es kann an ein größeres Labor gekoppelt werden, es ließen sich aber auch mehrere Orbitalmodule untereinander koppeln.

Quo vadis, Raumfahrt-Reich der Mitte?

Pekings Prestigeerfolg hat politische, wirtschaftliche und militärische Bedeutung. Noch befindet sich das 1,3 Milliarden Köpfe zählende Reich der Mitte im Freudentaumel über seinen Raumfahrer. Die gravierenden gesellschaftlichen Probleme können damit erst einmal eine Weile unter den Tisch gekehrt werden; steigende Arbeitslosigkeit (über 200 Mill. Menschen), zunehmende soziale und wirtschaftliche Differenzierung, Drogen- und Aids-Problematik, fehlendes Trinkwasser bei großen Teilen der Bevölkerung... Die Liste ließe sich beliebig fortsetzen.

Andererseits ist China mit dem Flug von Shenzhou 5 – vor Europa und Japan – zur dritten Raumfahrtmacht aufgestiegen. Trotz der Embargobestimmungen seitens der USA und der EU für Hightech-Produkte. China hatte den politischen Willen zur bemannten Raumfahrt und es hat hierzu die Technologie entwickelt. Das nötigt allerhöchsten Respekt ab. Demgegenüber besitzen die hoch entwickelten Staatengebilde Europa und Japan zwar die Technologie für ein derartiges Programm, ihnen fehlt aber bis heute der politische Wille für ein ähnliches bemanntes Raumfahrtprogramm.

Für die Pekinger Führung stellt sich der erste bemannte Raumflug – ein Tag nach dem Ende des ZK-Plenums – als Bestätigung ihrer Politik der Reformen und der Öffnung dar. Er dürfte auch zur Legitimierung der Ein-Parteien-Herrschaft herhalten müssen. Und nach außen unterstreicht er Chinas Führungsanspruch in Asien.

Noch unklar sind die Ziele der Militärs in dem von ihnen finanzierten militärischen Shenzhou-Programm. Der britische Raumfahrtexperte Phillip Clark gab an, dass die Shenzhou-Flüge auch militärische Aufgabenstellungen zu erfüllen hätten. Bekannt sei, so Clark, dass Shenzhou 2, 3 und 4 elektronische Aufklärungssysteme an Bord gehabt hätten.

Wie weit die militärischen Ambitionen gehen, bleibt vorerst ein Geheimnis. Die Chinesen wollen jedenfalls im Weltraum nicht nur mithalten, sondern die Vereinigten Staaten sowie Russland bis spätestens 2030 eingeholt haben. Ende Oktober veröffentlichte China ein modifiziertes Raumfahrtprogramm für die nächsten 30 Jahre. Der darin veröffentlichte Zeitplan scheint jedoch mehr ein Wunschtraum zu sein, denn auf einer realitätsnahen Planung zu fußen:

Für 2004 werden die Kopplung zweier Shenzhou-Raumschiffe sowie der erste Weltraumausstieg eines Taikonauten avisiert. Ein Jahr darauf soll in Modulbauweise eine bemannte Erdaußenstation geschaffen und eine Raumsonde zum Mond entsandt werden. 2011 wollen die Chinesen ein Lunochod starten, ein Jahr darauf – 2012 – Mondmaterial zur Erde bringen. Am Ende der Planungen steht dann eine Reise mit zwei Taikonauten zum Ursprung ihres Kalenders – zum Mond. 2016 wollen sie ihn bemannt umfliegen und 2020 die chinesische Flagge hissen.

Torsten Gemsa

* Schreibweise ergibt sich aus der Transkription kyrillischer Buchstaben

Für die Sojus wird 10 km nördlich der bestehenden Ariane-5-Startanlagen – im Dschungel auf dem CSG-Gelände – der russische Startkomplex errichtet. Mit den Bauarbeiten soll noch in diesem Jahr begonnen werden. Russland will hierzu in den ersten sechs Monaten bis zu 200 Spezialisten entsenden, die den europäischen Technikern beim Aufbau der Startanlagen helfen sollen. Danach werden durchschnittlich 100 russische Spezialkräfte dauerhaft vor Ort sein. Den Montagekomplex MIK errichten die Russen. „Die Arbeiten an der Infrastruktur und den Raketen-Systemen, welche sich einer kompletten Modernisierung unterziehen müssen, werden Ende 2005 abgeschlossen sein“, so der Rosawiakosmos-Chef. In Kourou wird die neue Sojus-2-Trägerrakete an den Start gehen. Sie soll in zwei Versionen angeboten werden: Sojus/ST (2-1A sowie 2-1B). Aussagen von Koptew zufolge dürften vier Sojus-Starts pro Jahr genügen, um die Kosten einzuspielen. Danach würde bereits die Gewinnzone beginnen.

Einige Startaufträge stehen schon fest. Bei ihrem ersten Flug von Kourou aus, der für Mitte 2006 geplant ist, soll die neue Sojus den französischen Astronomiesatelliten Corot auf eine polare Umlaufbahn bringen. Gebucht sind ferner die Missionen Venus-Express, Smart 2, BepiColombo, Eddington sowie die ersten Satellitencluster für das europäische Navigationssystem Galileo.

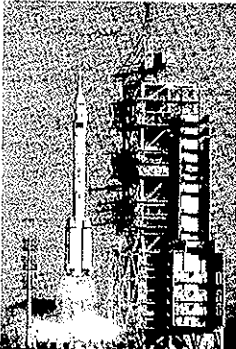
Auch wenn die bemannten Raumflüge kein Verhandlungsgegenstand waren, so besteht doch von beiden Seiten eine Option darauf. So wird bei der gegenwärtigen Gesamtplanung der Anlagen und Einrichtungen die Möglichkeit ihrer Nachrüstung für bemannte Flüge bereits berücksichtigt. Denkbar ist also nahezu alles.

Torsten Gemsa

Wir danken Torsten Gemsa für die Erlaubnis, diesen Bericht zu veröffentlichen.



ERSTER BEMANNTER RAUMFLUG CHINAS	
Start	15.10.2003, 1.00 Uhr UTC, Jiuquan Satellite Launch Center
Besatzung	Liwel Yang
Reserve-Crew	1. Zhai Zhigang; 2. Nie Haisheng
Flughöhe	200 bis 343 km
Umlaufzeit	89,6 min (Bahnneigung 42,41 Grad)
Trägerrakete	CZ-2F (Chang Zheng 2F F05)
	Länge 58,3 m
	Durchmesser 3,35 m (Maximum)
	Stufen 2 mit 4 Starthilfsraketen
Raumerschiff	Shenzhou 5
	Masse 7790 kg
	Länge 8,86 m
	Durchmesser 2,80 m (Maximum)
Landung	15.10.2003, 22.23 Uhr UTC, in der Wüste Gobi in der Inneren Mongolei bei 41,3° n.Br., 111,4° ö.L.; nur 4,8 km vom vorausberechneten Punkt entfernt
Flugzeit	21 h 23 min



8020 Zürich 1 BZ Ausland
 98.00.802077.12721356
 236.72.2 (201*217)

LSI
 Lettre signature

R RR 01 519 036 8 CN



TO:
 Dr. Beatrice Bachman
 Kennelstrasse 27
 CH-8800 Thalwil
 Switzerland 瑞士

航空
 PAR AVION



China: Li Wei (Mitte) kurz vor dem Start des ersten bemannten Raumfluges der Volksrepublik

Erster bemannter Raumflug Chinas

Start	15.10.2003, 1.00 Uhr UTC, Jiuquan Satellite Launch Center	
Besatzung	Liwei Yang	
Reserve-Crew	1. Zhai Zhigang; 2. Nie Haisheng	
Flughöhe	200 bis 343 km	
Bahnneigung	42,41 Grad	
Umlaufzeit	89,6 min	
Trägerrakete	CZ-2F (Chang Zheng 2F F05)	
Länge	51,2 m	
Durchmesser	3,35 m (Maximum)	
Stufen	2 mit 4 Starthilfsraketen	
Startmasse	479 t	
Raumerschiff	Shenzhou 5	zum Vergleich: Sojus TM
Masse	7,8 t	7,25 t
Länge	8,65 m	7,48 m
Durchmesser	2,80 m (Max.)	2,72 m (Max.)
Spannweite	19,40 m	10,06 m
Landung	15.10.2003, 22.23 Uhr UTC, in der Wüste Gobi in der Inneren Mongolei bei 41,3° n.Br., 111,4° ö.L.; nur 4,8 km vom vorausberechneten Punkt entfernt	
Flugzeit	21 h 23 min	

+++++

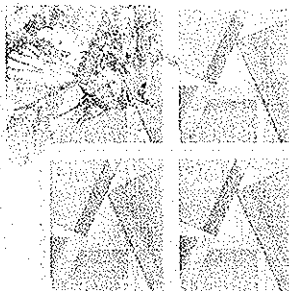
Das Shenzhou-Programm

	Start	Landung	Landung Orbital-Modul	
Shenzhou 1	19.11.1999	20.11.99	27.11.99	CZ-2F F01
Shenzhou 2	09.01.2001	16.01.01	24.08.01	CZ-2F F02
Shenzhou 3	25.03.2002	01.04.02	12.11.02	CZ-2F F03
Shenzhou 4	29.12.2002	05.01.03	?	CZ-2F F04
Shenzhou 5	15.10.2003	16.10.03	im Orbit	CZ-2F F05

Sterben mit Stil

Abgesehen davon, dass es bei Briefmarken und Schmetterlingen seltene Exemplare gibt, haben die beiden einen weiteren Punkt gemeinsam: Sie werden von zahlreichen Sammlern begehrt. Aber wenn sich die Wege von Schmetterling und Marke kreuzen, kann das fatale Folgen haben. Ein angesichts der brütenden Hitze bei den Druckarbeiten wahrscheinlich etwas übermütiger Schmetterling wollte sich während des Drucks von selbst-

klebenden A-Marken auf der einladenden weissen Fläche einer Rolle Papier ausruhen. Zur falschen Zeit am falschen Ort: Die schweren und unerbittlichen Rollen der Maschine erfassten, überrollten und ... verewigten ihn. Dem bei der Qualitätskontrolle wurde er entdeckt und nun hat er einen schönen Platz bei den Kuriositäten in der Philateliesammlung des Museums für Kommunikation in Bern erhalten. (as)



Werner Schäppi's Space Training im europäischen Astronautenzentrum in Köln

WS Als ich anfangs September ein Couvert vom Astronautenzentrum in Köln bekam, war ich gespannt, welche Unterlagen ich vor meinem Astronautentraining mitte September zu studieren hatte. Der grösste Teil der Broschüren und der Inhalt kamen mir bekannt vor, doch als ich dann die CD über das Forschungslabor Columbus in meinen Laptop einlegte, wurde mir ziemlich mulmig zumute. Viele technische Details über Thermik und Stromversorgung und Einzelheiten über die Bestandteile des Labors sollte ich in den nächsten Tagen auswendig lernen.

Am 16. September öffneten sich dann die Tore des Astronautenzentrums für die erste Testgruppe von "Weltraumlehrlingen" oder Space Trainees wie es eleganter in Englisch heisst. Etwas stolz war ich schon, an diesem einmaligen Training teilnehmen zu dürfen und meine fünf Kollegen aus Deutschland waren ebenfalls sehr gespannt, was wir in den nächsten zwei Tagen erleben würden.

Nach der Begrüssung durch Herrn Damian, Leiter der Astronautentrainingsausbildung, wurden wir gleich richtig eingekleidet. Jeder bekam Shorts und ein T-Shirt mit ESA-Emblem und einen Overall mit ESA-Emblem und Namensschild. Auch die Hocker in der Garderobe trugen unsere Namen. Wir waren jetzt Astronauten mit eigenem Spind.

Als nächstes stand die fliegermedizinische Untersuchung auf dem Programm. Wir wurden von denselben Ärzten untersucht, die auch Astronauten und Piloten untersuchen. Der Lungenfunktionstest, das Belastungs EKG, der Sehtest und die Blutuntersuchungen waren eher Routineuntersuchungen, doch dann wurde es wirklich interessant.

In der Unterdruckkammer wurde ein Druck erzeugt, wie sie die Jetpiloten auf 8000m Höhe aushalten müssen. Anschliessend konnten wir unsere rechnerischen Fähigkeiten bei einer Hypoxia Demonstration unter Beweis stellen. Wir mussten ein Gemisch von 94 % Helium und 6 % Sauerstoff einatmen. Bald waren wir alle euphorisch gestimmt, doch unsere Fähigkeit einfache Rechenaufgaben zu lösen, oder unseren Namen richtig zu schreiben, nahm von Minute zu Minute ab. Den "Rotating Chair" hassen alle Astronauten, den meisten wird es übel. Dies war die Aussage eines russischen Kosmonauten, den ich vor einem Jahr in Moskau getroffen hatte. Trotzdem wollte ich mein Glück auf diesem Schalensitz, der sich zwei Mal pro Minute dreht, versuchen. Gleichzeitig zur Rotationsbewegung musste ich mit dem Kopf hin und her wippen (das Vestibülorgan sitzt in der Nähe des Trommelfelles und besteht aus drei Knöchelchen, die gereizt werden). Nach vier Minuten war der Spuk vorbei, mir wurde zwar nicht übel, doch veranlasste meine Hautfarbe, der steigende Puls und meine Schweissausbrüche den Instruktor den Stuhl zu stoppen.

Nach dem anstrengenden medizinischen Test, verschoben wir uns in den Theoriesaal. Zuerst lernten wir die Struktur und Organisation der ESA kennen und bekamen Einblick in die Beiträge der verschiedenen angeschlossenen Länder. Der Leiter des europäischen Astronautencorps, Michel Tognini konnte die Teilnehmer mit seinen praxisbezogenen Ausführungen über die ISS begeistern. Von besonderem Interesse für mich war die Präsentation über die professionelle Astronautenausbildung und der Vortrag über medizinische und psychologische Voraussetzungen für einen Weltraumfahrer.

Schliesslich standen praktische Einblicke in den Astronautenalltag auf dem Programm. Wir lernten das Columbus TCS (Thermal Controll System) kennen. Uns wurde ein Hydraulikplan vorgelegt und ich kam wieder einmal ins Schwitzen. Ich hatte jedoch keine Ahnung wie man so einen Plan liest. Ich war dann wirklich erstaunt, wie schnell ich die Zusammenhänge begriff und das praktische Training bei dem ich dem Thermal Heat Exchanger auf dem Laptop einen Bypass legte, war ein echter Höhepunkt. Schon immer wollte ich einmal ein Andockmanöver an die Internationale Raumstation simulieren und so freute ich mich besonders auf

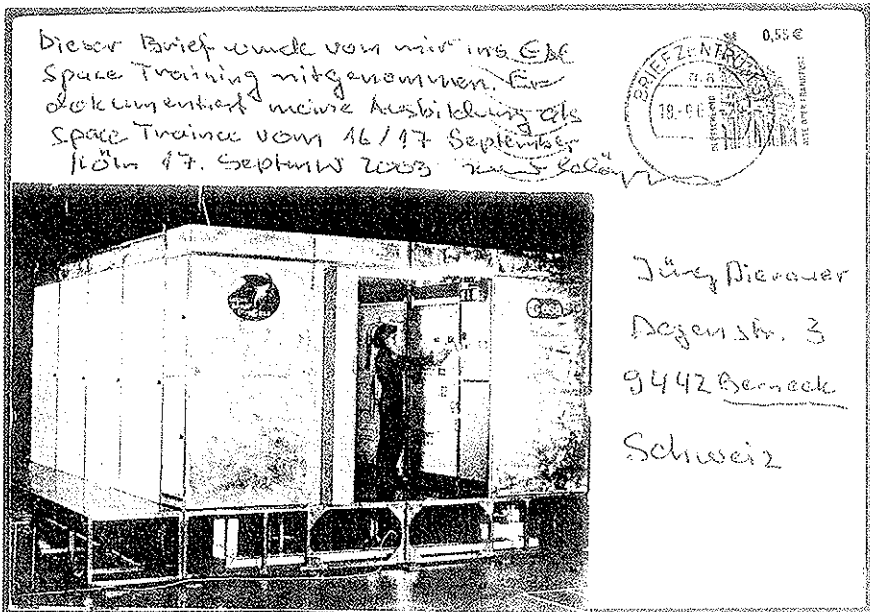
das nächste Training "Simulation mit dem ATV (Automatic Transfer Vehicle)". Wieder brauchte es eine theoretische Einführung. Leider gelang dann in der Praxis nicht alles wunschgemäss. Wir konnten bei zwei Versuchen nur einmal verhindern, dass das ATV mit der ISS zusammensties.

Als Höhepunkt und Abschluss des praktischen Trainings stand nun noch das EVA Unterwasser Training auf dem Programm. Nachdem ich im Sternestädtchen bei Moskau bereits ein solches Training absolviert hatte, sah ich diesem Tauchtraining gelassen entgegen. Nach einem kurzen Tauch Refresher Training wurde die Plattform im Wassertank nach unten gefahren und ich konnte mit meinem Training in 8 Meter Tiefe beginnen. Da ich als einziger Teilnehmer ein Padi zertifizierter Taucher war, stand mir das Privileg zu, praktische Arbeiten am ISS Modul unter Wasser zu verrichten.

Ich holte ein Sonnensegel aus dem Mockup Modul, anschliessend entfaltete ich das Segel auf der ISS demonstrierte es wieder und räumte das Segel wieder in der ISS weg. Mit Hilfe eines anderen Tauchers gelang mir dies recht gut, nur mit der Tarierung unter Wasser hatte ich so meine Probleme. Zum Schluss dieser zwei eindrucksvollen und interessanten Tage erhielten wir vom Leiter der Astronautenausbildung, Michel Tognini, ein Certificat der ESA und des Astronautenzentrums, dass uns die erfolgreiche Teilnahme an diesem Training bestätigte.

Neben der Ausbildung hatten wir die Gelegenheit mit Astronauten der ESA und Trainern zu diskutieren und unser Fachwissen zu erweitern. Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Kurs ist neben einer guten körperlichen Verfassung, der Wille zur Teamarbeit und Englischkenntnisse, da alle Instruktionen in dieser Sprache erfolgen.

Ich freue mich auf mein nächstes Training bei der EADS in Bremen. Wir werden im Columbus Modul eine Spacemission nachvollziehen und unser Wissen über das europäische Forschungslabor vertiefen.



Einkaufsbummel in Moskau

JD Seit rund zwei Jahren sind wir nicht mehr in Moskau gewesen. Es wurde wieder einmal Zeit, die vielen Freunde zu besuchen. Bekappt mit vielen Geschenken und Einkaufsaufträgen trafen wir in Moskau ein. Während der ganzen Zeit was es bewölkt, die Temperatur meistens um 0 °. In den zwei Jahren hat sich einiges geändert. Moskau ist eine pulsierende Stadt. Es herrscht emsiges Treiben. Es fällt uns auf, dass viel mehr Leute unterwegs sind. Speziell auf den Strassen konnten wir das beobachten. Eigentlich ist die Metro das einzige Verkehrsmittel, mit dem man schnell durch die Stadt kommt, die Strassen im Zentrum sind permanent verstopft.

Die ersten 2 Tage verbrachten wir in Moskau, wir trafen unsere Freunde und speziell die Sammlerkollegen. In all den Jahren wurden wir zum ersten Mal auf Raketenpost angesprochen. Es gibt in Russland Sammler, die ihre Weltraumsammlung mit Raketenpost ausbauen möchten. Das ist sicher ein positives Signal. Der Schmiedl Katalog von Roland Kohl und Walter Hbferwieser wurde mit Interesse aufgenommen.

Am Donnerstagabend war ich bei Alexander F. Poleschtschuk eingeladen. Ein sehr interessanter Abend. Poleschtschuk ist vor 2 Monaten als aktiver Kosmonaut zurückgetreten. Er trainiert im Moment die Kosmonauten, speziell bereitet er künftige Kosmonaut auf die EVA's auf der ISS-Station vor. Es hat mich sehr gefreut, dass ich ein E-Mail Kosmonaut Kaleri in die ISS-Station schicken konnte. Sehr gespannt warte ich auf die Antworten auf meine Fragen. Bevor einem Raumflug stellt jeder Kosmonaut ein Liste mit allen E-Mail Adressen zusammen. Wer auf dieser Liste ist, kann direkt ein E-Mail in die ISS schicken. Der Server prüft E-Mail und leitet diejenigen mit zugelassenen Adressen weiter. Gespannt bin ich natürlich, ob die Antwort eventuell direkt auf meinen PC zuhause geschickt wird.

Walter nutze am Freitag die Zeit, seinem 2. Hobby, den Meteoriten nachzugehen. Er hatte die einmalige Gelegenheit, die Meteoritensammlung der Lomonossow Universität zu besichtigen. In der nicht öffentlich zugänglichen Ausstellung sind auch Analysegeräte zu sehen, die für den Einsatz auf Mond und Venus hergestellt wurden. Neben dem in Venus 16 eingesetzten Bohrergerät sind auch 3 g des mit Venus 16 zur Erde gebrachten Mondstaubs ausgestellt.

Ich traf mich mit Karl I. Petrow, um die Probleme der zuadressierten Briefe zu besprechen. Im Moment bekommen wir keine direkt zuadressierten Briefe zu den Sojus Landungen. Trotz mehrmaligen Versuchen kam keine Antwort von den Postämtern aus Arkalyk und Dzeskasgan. Jury Urusow wird bei der Landung der nächsten Crew nochmals einen Versuch starten.

Am Freitagnachmittag war ich zusammen mit Walter in der Howanskaja Strasse in der Nähe des Fernsehturms Ostankino. Hier wohnen ungefähr 25 Kosmonauten. Es war schön, auch wieder einmal „ältere“ Kosmonauten zu treffen. Georgi und Ludmilla Gretscho erzählten Walter von ihrer Reise nach China zum Start des ersten Taikonauten. Die Einladung erfolgte aus Dankbarkeit für die Unterstützung während der jahrelangen Vorbereitungen.

Am 6./7. Dezember 2003 finden in Russland die Wahlen in die DUMA statt. Auch die Kosmonauten politisieren. Wladimir Kowaljonok und Alexej Leonow unterstützen die

Partei von Präsident Wladimir Putin, speziell auch auf seine Wiederwahl als Präsident im März 2004. Beide sind verantwortlich für ein spezielles Gebiet in Russland und organisieren Wahlveranstaltungen. Kosmonautin Jelena Kondakowa kandidiert wieder für die Duma, und zwar ebenfalls in der Partei von Putin. Für die Kommunisten kandidieren Swetlana Sawizkaja und Witali Sewastjanow. Auch Mir Kosmonaut Alexander Lasutkin kandidiert, allerdings für die Partei der erfolgreichen Kaufleute.

Es ist sehr interessant, mit den Kosmonauten und anderen Weltraumverantwortlichen über Politik zu diskutieren. Vor 10 Jahren war es nicht möglich, offen mit den Kosmonauten über Politik zu sprechen. Allerdings ist in dieser Zeit das Interesse der Bevölkerung an Politik stark zurückgegangen.

Am Freitagabend fahren wir nach Star City. Das Sicherheitsdispositiv um das Sternestädtchen wurde wieder erhöht. Trotz unserer offiziellen Zimmerbuchung durfte uns das Taxi nicht zum Hotel Orbita fahren. Für uns war das kein grosses Problem, denn Anatoli Solowjow erwartet uns und holte uns auch am Checkpoint ab.

Ein gedrängtes Programm wartet auf uns, damit wir alle unsere Freunde und Kosmonauten besuchen konnten. Am Samstag und Sonntag begannen wir unsere Besuche bereits um 08.00 Uhr, vor 24.00 Uhr kamen wir nie ins Bett.

Speziell freute es uns, mit den aktiven ISS Kosmonauten zu diskutieren. Der stellvertretende Leiter von Sternestädtchen, Waleri Korsun, besuchte uns, aber auch Juri Onufrienko und Wladimir Deschurrow. Die Besucher der Ausstellung in Salzburg wissen, war für tolle Typen das sind.

Speziell waren wir auf das Treffen mit Malentschenko gespannt, der am 28. Oktober nach einem sechsmonatigen Aufenthalt in der ISS gelandet ist. Er hat sich sehr gut erholt und fühlt sich wohl. Am Freitag 14. November hat das Debriefing stattgefunden, zusammen mit Technikern und wenigen geladenen Gästen wurde ein Party gefeiert. Die offizielle Willkommensfeier fand am 17. November in Sternestadt statt. Bereits am 18. November flog Malentschenko wieder nach Amerika. Also keine spur von Müdigkeit. Die Arbeit während den 6 Monaten sei sehr anstrengend gewesen, die Zusammenarbeit mit Ed Lu sei super gewesen. Über das Thema seiner Hochzeit wird wenig gesprochen, auch nicht von anderen Kosmonauten. Die Arbeit der Astronauten und Kosmonauten im Weltraum sei eine wichtige Aufgabe und harte Arbeit, deshalb denken viele eher kritisch über den Hochzeitstag vom 10. August.

Einen sehr interessanten Nachmittag verbrachten wir bei Anatoli Solowjow. Ausführlich erklärte er uns, wie er am 11. Juli 1995 in einem EVA eine Aussenreparatur an der MIR durchführt. Am 10. Juli hatte er noch die letzten Instruktionen vom Kontrollzentrum per Telex erhalten. Während dieser ersten Kopplungsmission von Atlantis hat er außerdem ein Telefax im Shuttle erhalten, in dem gezeigt wird, wie er beim nächsten EVA das Sonnensegel ausklappen muss (siehe Kopien dieser Instruktionen am Schluss dieses Berichtes).

Beim Treffen mit Igor Rodin habe ich erfahren, dass es möglich ist, sich direkt Briefe zu Satellitenstarts in Plesetsk zuadressieren zu lassen.

Wer Interesse hat, soll sich mir Jürg Dierauer in Verbindung setzen.



CALL NAME : S7IE0034. DATE TIME : 1995:07:01 15:39:22 MODEL : DCS460N S.NO. : NASM6IR2 OCS006520



[Faint, mostly illegible telex text with some handwritten marks and a large scribble at the bottom.]

Telex vom 9.92Mir-Station mit Instruktionen für den EVA
Bordbrief mit Bordpostempel des Ausfliegs am 11.9.92



Куда _____

Кому _____

141180. ЗВЕЗДНЫЙ ГОРОДОК МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
☆ ПОЧТА ☆
ЛЕТЧИКОВ-КОСМОНАВТОВ
СССР



Rückfahrkarte für den Präsidenten: Sigmund Jähn überreicht Johannes Rau eine Eintrittskarte zu sämtlichen Raumfahrt Einrichtungen des Vogtlandes

25 Jahre erster deutscher Raumfahrer: Bundespräsident ehrt Sigmund Jähn

Höchste staatliche Ehren für den ersten Raumfahrer deutscher Zunge. Bundespräsident Johannes Rau begab sich höchstpersönlich ins vogtländische Markneukirchen, um dem 66jährigen ehemaligen Generalmajor der

Nationalen Volksarmee der DDR zum 25. Jahrestag seines Raumfluges auf Sojus 31 zu gratulieren. Es war ein Heimspiel für Jähn: Mehr als 1000 Ehrengäste feierten den Raumfahrer am 30. August in der Kleinstadt 20 Kilometer von seinem Geburtsort Morgenröthe-Rautenkranz

Im Kindergarten und in der Grundschule hätten die Schüler der Gegend bei besonderem Fleiß und besonderer Tüchtigkeit ein Bienchen bekommen, erzählte Rau launisch in seinem Grußwort. „Ich kannte das nicht aus meiner Heimat, aus Wuppertal, aber ein Bienchen zu bekommen, das machte stolz, das machte den Rücken gerade, das hob heraus“. Und wer drei Bienchen hatte in einem bestimmten Zeitpunkt, der habe dann einen Sigmund gekregt.

Er freue sich aber, dass die Zeit vorbei sei, in der die Raumfahrt „eine Waffe gegen den anderen“ gewesen sei, sondern heute gemeinsame Projekte im Vordergrund stünden und die deutschen Raumfahrer Jähn und Merbold nicht mehr gegeneinander, sondern miteinander und zum Wohle der Menschheit arbeiteten, fügte Rau auf der Jubiläumsvorstellung hinzu, die er als „Friedensfest“ bezeichnete.

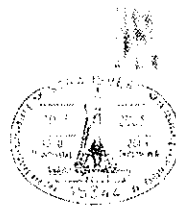
Jähn war aber nicht der einzige Ehrengast. gesamtdeutsch ausgewogen gedachten die Organisatoren des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) auch dem anderen Vogtländer, der vor 20 Jahren auf STS-9 nicht nur der erste Westdeutsche im All, sondern auch der erste Nicht-Amerikaner auf einer US-Raumfähre war. Diese Geste der NASA habe damals nicht nur Zustimmung gefunden, erinnerte sich der heute 62jährige Ulf Merbold.

Zu den Gratulanten gehörten auch elf weitere Raumfahrer aus Deutschland, Rußland und den USA, unter ihnen der Sojus-31 Kommandant Waleri Bykowski. Wo die russische Seite außerdem ihren gerade zum Kommandanten des Gagarin-Trainingszentrums ernannten Wassili Zibljew und ihren Kosmonauten-Chef

13. Landesverbandstag und JVV



13. Landesverbandstag und JVV





Reinhold Ewald signiert Erinnerungsstücke für die Gattin von Weltraum-Philatelie-Mitglied Erhard Muiz.

Waleri Korzun in Stellung brachten, sandte die NASA gerade mal einen Junior-Astronauten, Dan Tani, Merbold's Kommandant John Young und seine Mannschaftskollegen von STS-9 glänzten durch Abwesenheit. Andere ESA-Astronauten oder die Interkosmos-Kollegen anderer Staaten waren allerdings auch nicht anwesend. Nach einer bebilderten Zeitreise durch 25 Jahre deutsche bemannte Raumfahrt schloß die Veranstaltung mit einer Direkt-Übertragung aus der Internationalen Raumstation, aus

der die gegenwärtige Stammcrew Juri Malentschenko und Ed Lu ihrem Kollegen Thomas Reiter und Bundesforschungsministerin Edelgard Bulmahn über ihre Arbeit berichteten.

Danach war schwerste Handarbeit angesagt: Bereits beim nachfolgenden Empfang umlagerten Autogramm-Jäger die Raumfahrer, nach zwei weiteren Stunden war offizielle Autogrammstunde für die einheimische Bevölkerung. Partystimmung: Schwerenöter Klaus-Dietrich Flade flirtete mit der weiblichen Jugend, und auch die gesetzteren Ehrengäste plauderten bereitwillig über vorgelegte Erinnerungsstücke und beantworteten Fragen über Erlebnisse und Zukunftspläne.

Sigmund Jähn besuchte vom 26. August bis zum 3. September 1978 mit Sojus 31 die Raumstation Salfut-6. Die damalige Sowjetunion hatte damals im Rahmen des Interkosmos-Programms Militärpiloten ihrer Bündnispartner eingeladen, den orbitalen Außenposten zu besuchen. Nach einem tschechoslowakischen und einem polnischen Kosmonauten war Jähn mit seiner 9tägigen Mission der dritte Gastkosmonaut. Der ausgiebige Einsatz der bei Zeiss Jena entwickelten und damals zur Spitzentechnologie zählenden Multispektralkamera gehörte zu den wissenschaftlichen Höhepunkten des Fluges.

Nach dem Fall der Mauer wurde der Generalmajor der NVA zunächst arbeitslos, wurde aber bald wieder reaktiviert. Auf Anregung Ulf Merbolds heuerten ihn nacheinander die DLR und die ESA an, damit er die Nachwuchs-Raumfahrer der MIR-Besuche der 90er Jahre im Sternenstädtchen betreute.

Jähn stammt aus einem kleinen 870-Einwohner-Dorf in der Gegend, Morgenröthe-Rautenkranz. Das dort im ehemaligen Bahnhofsgebäude eingerichtete „Deutsche Raumfahrt-Museum“ begrüßt jährlich 50.000 Besucher. Merbold stammt ursprünglich aus dem nur wenige Kilometer nördlich gelegenen Greiz. Da er ihm aber nicht erlaubt wurde, in der DDR zu studieren, wechselte er in die Bundesrepublik, um Physik zu studieren.

Jürgen P. Esders



Grundwortschatz deutsch: „Ein Bier bitte“: Sigmund Jähn, Waleri Bykowski, Dan Tani, Jun Gidsenko, Waleri Korzun und Wasili Ziblijew in gemütlicher Runde.

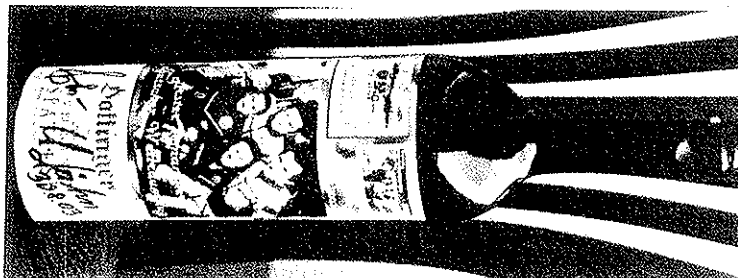
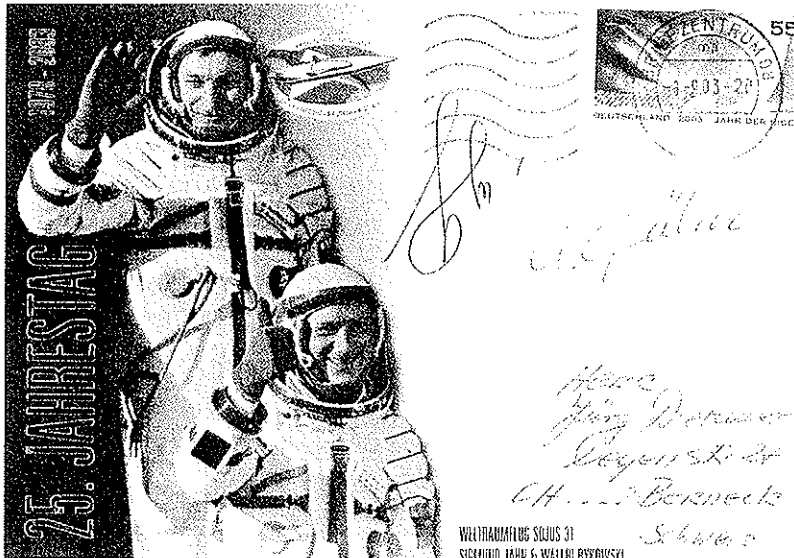


Bundespräsident Johannes Rau mit 13 Raumfahrern und Würdenträgern aus Industrie und Politik. Die 13 Raumfahrer waren neben Ehrengast Sigmund Jähn Waleri Bykowski, Wasili Ziblijew, Waleri Korsun, Juri Gidsenko aus Rußland, Daniel Tani aus den USA, und die deutschen Astronauten Ulf Merbold, Jähn's Double Eberhard Kölner, Klaus-Dietrich Flade, Reinhold Ewald, Thomas Reiter, Ulrich Walter und Ernst Messerschmid.

Philatelie - überall, aber nicht hier

Gleich drei Sonderstempel wurden im Laufe des Jahres zu Ehren des 25. Jahrestages des Jähn-Fluges eingesetzt, aber keiner in Markneukirchen oder Morgenröthe-Rautenkranz:

- am 10.5.03 in Strausberg bei Berlin, wo Jähn heute lebt;
- am 26.8.03 in Potsdam, wo ein wissenschaftliches Institut stand, das die Experimente des Fluges vorbereitete;
- und am 30.8.03 im sächsischen Hoyerswerda.



Dieter Falk überraschte die Sojus 31 Kosmonauten mit Wein aus Döttingen mit einer speziellen Weinetikette

Space Unit Auszeichnung – 2002

Beatrice Bachmann wurde zur Empfängerin der **Les Winick** Auszeichnung der **Space Unit** für 2002 ernannt, welche an der Jahresversammlung der Space Unit in Philadelphia vom 19. -21. September 2003 präsentiert wurde.

Die **Les Winick** Auszeichnung ist die höchste Anerkennung welche von der Space Unit für hervorragenden Beitrag zum Fortschritt und Förderung der Astrophilatelie vergeben wird. Beatrice wurde geehrt für ihre Pionierarbeit in der Förderung und Entwicklung der Astrophilatelie zu einer eigenen Philatelie-Klasse an FIP Internationalen Ausstellungen. Sie war während 16 Jahren die Leiterin der FIP Sektion für Astrophilatelie.

Sie hat die einmalige Ehre, die erste Gross Gold Medaille an einer FIP Internationalen Ausstellung für ihr Astrophilatelie Exponat zu erhalten.

(Astrophile' Bulletin der Space Unit Nov. -Dez. 2003)



NEWS NEWS NEWS NEWS NEWS

Riesenplanet entdeckt

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

Mehr Sterne im All als Sand am Meer

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

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

Russland stoppt Touristenflüge

(fr) Russland plant wegen des Columbia-Unglücks vorerst keine weiteren Touristenflüge ins All. Russland verdiene dabei nicht schlecht und wolle das Programm nicht aufgeben. "Aber jetzt sind natürlich alle kommerziellen Starts auf unbestimmte Zeit verschoben, sagte ein Sprecher der Raumfahrtbehörde.

Asteroid kann uns sehr nahe kommen

(sda/dpa) Ein Asteroid, der erst kürzlich entdeckt worden ist, könnte der Erde im Jahr 2014 sehr nahe kommen. Der 1,2km grosse Brocken kann sich unserem Planeten am 21. März 2014 nach ersten Beobachtungsdaten auf knapp 50'000 Kilometer nähern.

Das entspreche rund einem Achtel der Entfernung des Mondes. Das Risiko eines Einschlags beträgt an diesem Tag aber auf Basis der derzeitigen Datengrundlage lediglich 1 zu 1'754'000, wie das NASA-Beobachtungsprogramm für erdnahe Objekte im kalifornischen Pasadena errechnet hat. Dennoch sollte der erst am 21. August dieses Jahres entdeckte Asteroid mit der Bezeichnung QQ47 sorgfältig beobachtet werden, betonen die NASA-Experten. Derzeit verzeichnet das NASA-Beobachtungsprogramm insgesamt 2450 erdnahe Objekte, davon befindet sich keines auf bedenklichen Kurs.

NASA schlampete: Auch Atlantis war in Gefahr

(or/fr) Unglaublich, wie sehr die NASA schlampete: Geheimpapiere zeigen, dass drei Jahre vor der Columbia-Katastrophe das Schwesterschiff Atlantis beinahe dasselbe Schicksal ereilt hätte. Auch bei der Atlantis brachen Teile der Isolation ab und beschädigten den linken Flügel. Wie bei der Columbia konnte in der kritischen Phase des Landeanfluges superheisses Gas in die linke Tragfläche eindringen. Allerdings war der Schaden bei der Atlantis nicht so gravierend wie bei der Columbia, die am 1. Februar dieses Jahres in der Luft auseinanderbrach, wobei alle sieben Astronauten ums Leben kamen. Der Schaden an der Atlantis wurde erst nach der Landung bemerkt. Die Raumfähre konnte nach dem Zwischenfall im Mai 2000 repariert werden und nur vier Monate später wieder ins All starten. Die Astronauten der Atlantis erfuhren nichts vom Zwischenfall, wie eine Astronautin bestätigte. Ingenieure und Wartungstechniker, die den Schaden an der Fähre besichtigten, wiesen auf die Gefahren hin. Doch ihre Berechnungen, Notizen und E-Mails verschwanden in den Geheimtresoren der NASA. Diese ordnete lediglich einige kleine Änderungen bei der Wartung der Raumfähren an.

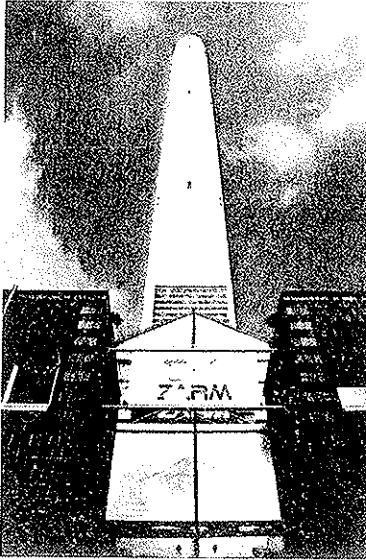
Rekordversuch der Ballonfahrer gescheitert

(fr) Der Versuch zweier britischer Ballonfahrer, als erste Menschen bis an die Grenze des Weltalls zu schweben, ist vorerst gescheitert. Kurz vor dem Start am 3. September verlor der Ballon beim Auffüllen mit Helium eine grosse Menge Gas. Der Ballon "Qineti Q1" hätte von einem Schiff vor der Küste Cornwalls aus starten sollen, als das Kontrollzentrum den Rekordversuch abbrach. Kontrolldirektor Brian Jones sagte, das Problem liege möglicherweise an einem defekten Ventil. Damit hatten die Piloten Colin Prescott und Andy Elson das "Wetterfenster" verpasst und könnten erst wieder 2004 versuchen, die Zielhöhe von 40 Kilometern noch zu erreichen.

"Wunderwerk Mensch" im IMAX-Kino in Luzern

(fr) Mit einem ganz besonderen IMAX-Film wartet das Luzerner Verkehrshaus auf. "The human body" wirft einen atemberaubenden Blick auf die Arbeit des menschlichen Körpers.

Wer hätte gewusst, dass seine Haare pro Tag insgesamt 35 Meter wachsen? Das Gehirn seine Impulse mit fast 400km/h durch den Körper jagt, rote Blutkörperchen eine Reise von 150 Kilometern zurücklegen und das Netzwerk von Venen, Arterien und Kapillaren insgesamt eine Länge von 100'000 Kilometern misst. Und wer war sich bewusst, dass er jeden Tag auch neue Augen erhält? Diese und weitere überraschende Erkenntnisse zeigt der neue, sehenswerte IMAX-Film "The human body" in Verkehrshaus. Unterstützt von führenden Wissenschaftlern und mit Hilfe revolutionärer Aufnahmetechniken haben die für preisgekrönte Dokumentarfilme bekannten TV-Sender Discovery Channel und BBC das Wunderwerk Mensch während dreier Jahre in all seinen Facetten eingefangen.



Bremer Fallturm wird externe ESA-Einrichtung

Der Bremer Fallturm für Mikrogravitation ist zur offiziellen Außenstelle der Europäischen Raumfahrtagentur ernannt worden. Mit der diplomatischen Aufwertung des 146 Meter hohen "Raumfahrt-Minarett" auf dem Campus der Bremer Universität erzielt das Zentrum für Angewandte Raumfahrt-Mikrogravitation (ZARM) vor allem neue Aufträge und einen stetigen Kunden. Das Volumen des geschlossenen Vertrages beläuft sich auf 550 Tausend Euro für zwei Jahre. Damit finanziert die ESA etwa 20% der Kosten des Fallturmbetriebes.

"Der Fallturm ist in Europa einzigartig und wird von der ESA bereits heute regelmäßig genutzt", erläuterte ESA-Direktor für Industriefragen und Technologieprogramme, Dr. Hans Kappler, während der Vertragsunterzeichnung. Gleich drei ESA-Direktorate sicherten sich mit ihrer Unterschrift die Möglichkeiten des wissenschaftlichen Großlabors für Experimente unter Schwerelosigkeit. In Deutschland haben bislang sechs weitere Forschungseinrichtungen den Status einer externen ESA-Einrichtung erwerben können.

Für 4,74 Sekunden Schwerelosigkeit

Während des Sturzes von Experimenten aus 120 Meter Fallhöhe sind die Experimente für 4,74 Sekunden der Schwerelosigkeit ausgesetzt. Sie können damit für Raumflüge eingehend vorbereitet werden. Noch im Laufe dieses Jahres wird sich durch den Einbau eines Katapultes im Boden der Anlage die Zeitdauer sogar auf 9 Sekunden

verdoppeln. In einer 8-Stunden-Schicht des 1990 eingeweihten Turms können täglich bis zu 3 Fallversuche durchgeführt werden.

Die feierliche Vertragsunterzeichnung fand parallel zum 54. Internationalen Astronautischen Kongress in Bremen statt, auf der über 2500 Wissenschaftler und Raumfahrt-Experten aus der ganzen Welt über aktuelle Entwicklungen der Astronautik diskutierten. An der von Bundesforschungsministerin Edelgard

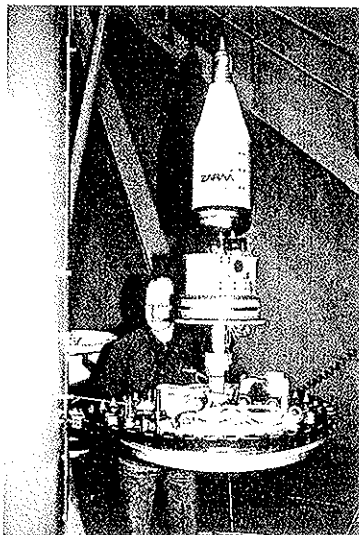


ZARM-Generaldirektor Prof. Dr. Hans Rath, Bremens Bürgermeister Henning Scherf und ESA-Direktor Hans Kappler bei der feierlichen Vertragsunterzeichnung

Bulmahn eröffneten fünftägigen Tagung nahmen auch die Generaldirektoren der Raumfahrtagenturen der USA, Rußlands, Japans, Europas und Kanadas teil, ebenso ein gutes Dutzend Raumfahrer selbst.

Jürgen Peter Esders

Website: <http://www.zarm.uni-bremen.de/>



Ein Techniker demontriert den Experimentträger einer Versuchsanordnung im ZARM-Fallturm

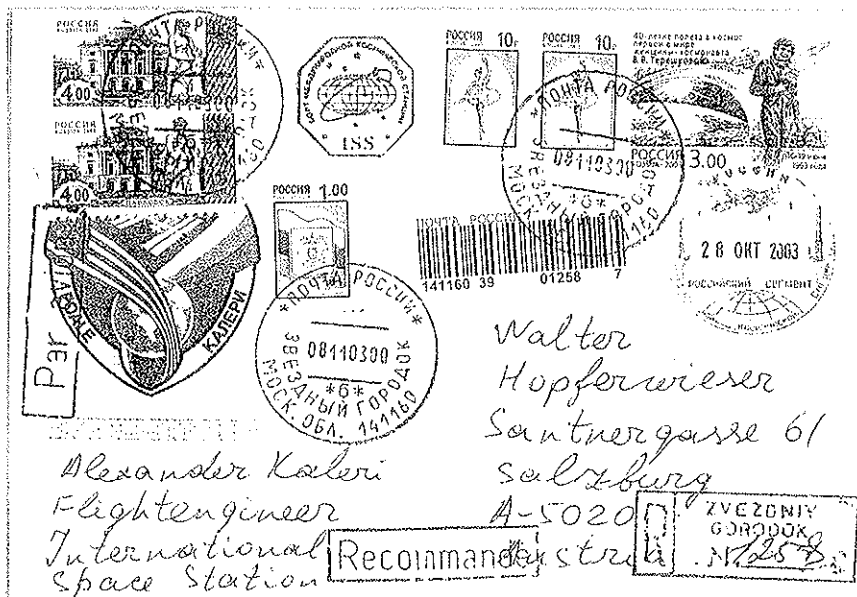
Fotos: Esders



Bordstempel der mit Sojus TMA-3 gestarteten Crew

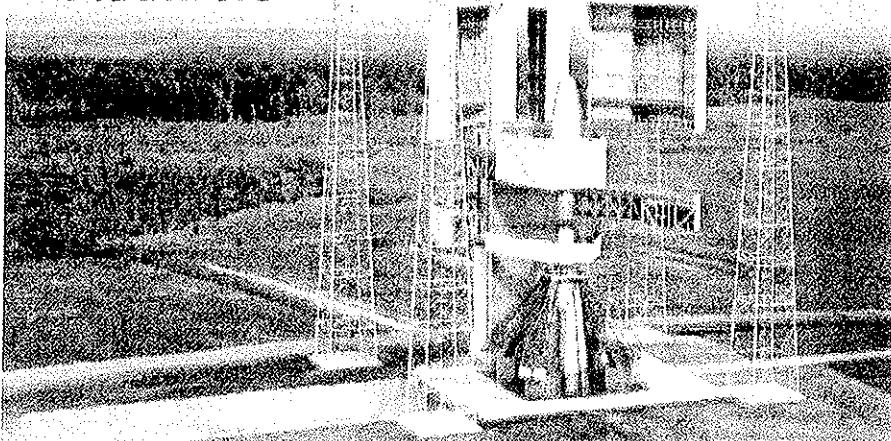
Bordpost der ISS-8 Besetzung

Alexander Kaleri schickte mit Juri Malenischenko / Sojus TMA-2 nur vier Briefe zur Erde.



SOJUS-KOUROU

Relaunch eines Oldtimers



Das Arbeitspferd der russischen Raumfahrt ist die legendäre Sojus, zugleich meisteingesetzte Trägerrakete der Welt. Nimmehr soll die erfolgreichste Rakete aller Zeiten in ihrer neuesten Version ab 2006 vom europäischen Weltraumflughafen Kourou in Französisch-Guyana starten.

Sie ist nicht totzukriegen, die Urmutter nahezu aller russischen Trägerraketen. 1957 begann ihre Karriere als Interkontinentalrakete R 7, liebevoll „Semjorka“ genannt – „Rakete Nummer Sieben“. Eigentlich sollte sie im Ernstfall Atombomben nach Amerika tragen. Auf ihrer Basis wurde eine Standardträgerrakete entwickelt, die – modifiziert und mit unterschiedlichen Oberstufen versehen – für Erdsatelliten (Sputnik, Elektron, Interkosmos, Kosmos, Meteor, Molnija, Poljot, Prognos), Raumsonden (Luna, Mars, Sonde, Venera) und Raumschiffe (Korabl, Wostok, Woschod, Sojus, Progress) bis heute verwendet wird.

Ein direkter Abkömmling jener legendären Semjorka ist auch die Sojus-Trägerrakete, aus der in den vier Jahrzehnten Dienst eine ganze Familie entstand. Die russische Rakete ist robust, preiswert und zuverlässig. Die Kosten liegen bei etwa 35 Mill. Euro für ausländische Starts in Russland. Am 29. August 2003 erfolgte ihr 1682. Einsatz. An diesem Tag startete eine Sojus-U mit dem Transportfrachter Progress M-48 vom Kosmodrom Baikonur.

Erste Ost-West- Erfahrungen wurden mit Starssem gesammelt, dem 1996 gegründeten französisch-russischen Gemeinschaftsunternehmen zur Vermarktung aller im Einsatz befindlicher Semjorka-Trägervarianten. Der Firmenname ergibt sich aus der Abkürzung „Space Technology Alliance based on R-7 Semyorka launch vehicles“. Neben Aérospatiale (35%, heute EADS) und Arianespace (15 %) sind das Herstellerwerk ZSKB-Progress in Samara (25 %) und die russische Raumfahrtagentur Rosawiakosmos (25 %) beteiligt. Für die im Starssem-Auftrag zu realisierenden Sojus-Starts wurde das russisch-kasachische Kosmodrom Baikonur gewählt. Angesichts der Partnerschaft mit Arianespace kam aber schon bald die Idee von Sojus-Starts in Kourou auf. Man begann auf beiden Seiten Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen, wohlwissend, dass nicht nur ökonomische, sondern auch technisch-logistische und politische Fragen auf höchster Ebene geklärt werden müssen. 2002 wurde eine entsprechende Rahmenvereinbarung zwischen der EU und Russland zum Projekt „Sojus-Kourou“ abgeschlossen.

Auch die ESA bemühte sich um eine strategische Allianz: „Eine verstärkte Kooperation mit Russland, das über exzellentes Know-how in der Raketentechnologie verfügt, macht für beide Partner Sinn“, erklärte ESA-Chef Antonio Rodotà nach einem Moskau-Besuch. Im Juni 2002 bestätigte der ESA-Rat auf einer Tagung in St. Hubert (Kanada) sein Interesse an einer Zusammenarbeit mit Russland bei der Entwicklung innovativer Trägerraketen der nächsten Generation sowie dem Einsatz der Sojus durch Arianespace vom europäischen Raumflughafen in Französisch-Guyana.

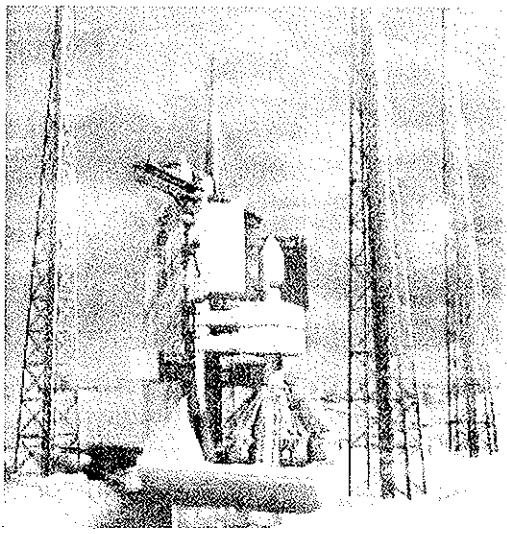
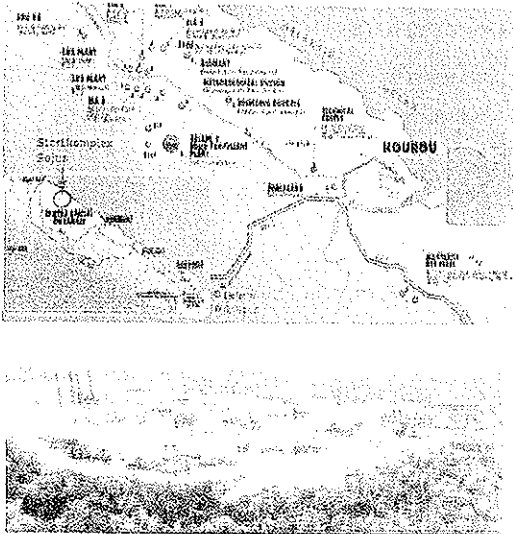
Alle bemannten Sojus-Missionen starten vom Kosmodrom Baikonur. Doch nach dem Auseinanderfallen der Sowjetunion lag Russlands wichtigstes Kosmodrom mit einmal im Ausland. Trotz vertraglicher Sicherungen mit Kasachstan bleibt ein Restrisiko an Unsicherheit bestehen. Aus diesem Grund wollte Russland ein Ersatzkosmodrom errichten. Es suchte in verschiedenen südlicher gelegenen Regionen der Welt nach einem entsprechenden Gebiet. Da sämtliche Pläne aufgrund der ungesicherten Finanzierung zum Scheitern verurteilt waren, versuchte Russland sich wenigstens den „Nichtbau eines derartigen Kosmodroms“ von den westlichen Partnern versilbern zu lassen.

Doch die westliche Seite hat auch kein Geld. Arianespace schreibt dunkelrote Ziffern. Ihr Arbeitspferd, die profitable und flexible Ariane 4, existiert nicht mehr. Die Produktion war zugunsten der Ariane 5 eingestellt worden. Aber die Ariane 5 entwickelte sich nicht so, wie erwartet. Sie ist noch zu teuer und zu unsicher.

Die Sojus könnte zwar nicht die Ariane 4 ersetzen, aber ihren Platz einnehmen. Kourou hat gegenüber Baikonur den Vorteil der größeren Nähe zum Äquator. Rosawiakosmos-Chef Juri Koptew bezifferte den energetischen und damit Nutzlastvorteil auf den Faktor 2,5. Angesichts von Preisen um 20 000 Euro/kg liegen hier enorme ökonomische Potenzen, so dass die ohnehin preiswerte Trägerrakete an Attraktivität noch gewinnen wird.

Kritiker in den eigenen Reihen warfen Koptew ein Ausbluten von Baikonur vor. Dem widersprach er. Das Kosmodrom werde nicht aufgegeben. Über zwei Drittel der Sojus-Starts entfallen auf das staatliche Raumfahrtprogramm und diese würden auch in Baikonur bleiben. Mit der Verlagerung könne aber vermutlich der Anteil kommerzieller Sojus-Starts durch den besseren Zugang zum Satellitenmarkt nennenswert ausgebaut werden.

Am 27. Mai 2003 kamen die für Raumfahrtangelegenheiten zuständigen Minister der Mitgliedstaaten der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) und Kanadas in der ESA-Hauptverwaltung in Paris zum



Krisengipfel zusammen. Es ging u.a. um die Wiederherstellung der Wettbewerbsfähigkeit der Ariane 5. Die ESA-Mitgliedsländer einigten sich auf ein Ariane-Rettungsprogramm, um Europa den eigenständigen Zugang zum Weltraum zu sichern.

Wichtige Weichenstellungen gab es auch hinsichtlich der strategischen Kooperation mit Russland. Die ESA stimmte zu, die Trägerrakete Sojus von dem europäischen Weltraumbahnhof Kourou (CSG) in Französisch-Guyana aus zu starten. Ihr Einsatz würde das Startangebot von Ariane 5 sowie VEGA optimal ergänzen, so dass drei Trägerraketen aus drei verschiedenen Größenklassen zur Verfügung stehen. Dieses politische Signal an Moskau für eine europäisch-russische Zusammenarbeit im Weltraum läßt sich die ESA insgesamt 314 Mill. Euro kosten. Beteiligt sind an dem Programm Frankreich, das mit 50 % den Löwenanteil trägt, Deutschland, Belgien, Schweiz, Österreich, Italien und Spanien. Die Russische Seite bringt rund ein Drittel der Gesamtkosten auf.

SPEKTAKULARES ENDE DER EUROPÄISCHEN GALILEO MISSION

Wesentliche deutsche Beiträge aus Wissenschaft und Technik

F.R. Nach 13 Jahren, 11 Monaten und drei Tagen ging am Sonntag, 21. September, um 21 Uhr MESZ eine Reise nach über fünf Milliarden Kilometern dramatisch zu Ende: Die amerikanische Raumsonde Galileo verglühte bei einer Temperatur von rund 1.3000 Grad Celsius in den Wolken des Jupiters, des grössten Planeten unseres Sonnensystems. Damit endete eine der erfolgreichsten Missionen zur Erkundung unseres Planetensystems, vornehmlich des Jupiters mit seinen vier grossen und 55 kleinen Monden. Die Galileo-Mission hat insbesondere Hinweise auf einen möglichen Ozean unter der Oberfläche des Jupitermondes Europa erbracht. Wasser gilt bekanntlich als eine der wichtigsten Voraussetzungen für Leben im Weltall.

Die Mission endete, weil die Treibstoffvorräte aus Hydrazin verbraucht wurde und die Sonde somit nicht mehr steuerbar war. Bis zur letzten Stunde wurde ein Teil der wissenschaftlichen Geräte genutzt, um Daten zur Erde zu übertragen, ehe der künstliche Jupitertrabant mit einer Geschwindigkeit von etwa 180'000 Stundenkilometern in die Jupiter-Wolken aus Wasserstoff, Helium, Ammoniak und Methan eintauchte. Durch die Reibungshitze begann das zwei Tonnen schwere Raumschiff zu glühen, brach auseinander - es bestand aus rund 85'000 Einzelteilen - und verglühte schliesslich, ohne auch nur die geringste Spur zu hinterlassen.

Deutsche Beiträge zur Mission

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) war mit mehreren Beiträgen an der amerikanischen Mission Galileo beteiligt: das Institut für Planetenforschung in Berlin-Adlershof brachte wissenschaftliche Beiträge zum Kameraexperiment des Jupiter-Orbiters, als Agentur wirkte das DLR bei der Planung und Durchführung der Mission mit und nahm die Koordinierung der deutschen Wissenschaftsbeteiligten wahr. Das Deutsche Raumfahrt-Kontrollzentrum des DLR in Oberpfaffenhofen unterstützte den Missionsbetrieb, und das für die Mission so wesentliche 400-Newton-Antriebssystem der Galileo-Sonde stammte ebenfalls aus Deutschland und wurde von EADS (vormals MBB) in Ottobrunn bei München entwickelt und gebaut.

Detailliertes Absturzscenario um Verunreinigung zu verhindern

Das Absturzscenario für Galileo wurde vom amerikanischen Jet Propulsion Laboratory, das die Mission für die NASA leitete und durchführte, bereits vor zwei Jahren in die Wege geleitet. Mit dem Eintauchen in den Gasriesen und der vollständigen Zerstörung des Raumschiffs nach 34 Umrundungen des Planeten sollte verhindert werden, dass Galileo im Jupitersystem unkontrolliert seine Bahnen zieht und dann möglicherweise mit dem Eismond Europa kollidiert. Von diesem Trabanten des Jupiters nehmen zahlreiche Wissenschaftler an - dies eines der hervorragenden Forschungsergebnisse der Mission-, dass sich ein mächtiger Ozean unter der Eiskruste befindet. Da Galileo vielleicht noch winzige Organismen von der Erde mit sich trägt, wollte man verhindern, dass Mikroben von der Erde mit dem Wasserreservoir Europas in Kontakt kommen. Neben dem Mars gilt ein möglicher Ozean auf Europa als weitere denkbare Nische für die Entstehung von Lebensformen. "Als Planetenforscher sind wir alle unglaublich fasziniert von den Galileo-Ergebnissen", resümierte Dr. Ralf Jaumann, der Leiter des DLR-Instituts für Planetenforschung in Berlin-Adlershof. "Vor allem über den Ozean unter der Eiskruste des

Jupitermonde Europa wollen wir mehr wissen, insbesondere ob es dort Leben gibt. Wir hoffen, dass die Mission Cassini-Huygens, die 2004 den Saturn erreicht, genauso spannend und wissenschaftlich wertvoll wird", so Jaumann. Das DLR war durch eine Mitgliedschaft seines früheren Direktors Professor Neukum (jetzt Freie Universität Berlin) im "Galileo Imaging Team" exklusiv als einzige nicht-amerikanische Institution an der Erstauswertung der Bilddaten der Mission beteiligt. Wissenschaftler des DLR waren im Galileo-Kamerateam auf die Altersdatierung der Monde und die dreidimensionale Darstellung der Mondoberflächen sowie die Auswertung von Multispektraldaten spezialisiert.

Weiterführende Informationen und hochauflösendes Bildmaterial findet man unter www.dlr.de



Space Shuttle Atlantis/STS-34
Galileo Spacecraft To Jupiter

Am 18. Oktober 1989 wurde die über zwei Tonnen schwere Raumsonde mit einem sanften Manöver aus der Ladebucht der Raumfähre Atlantis ins All und durch Starten der Triebwerke auf die Reise zum Jupiter gebracht. Um die nötige hohe Reisegeschwindigkeit zum fünften Planeten aufnehmen zu können, musste Galileo jedoch auf eine komplizierte Bahn durch das innere Sonnensystem zunächst durch einen Nahvorbeiflug an der Venus (Februar 1990) und zwei sehr nahen Passagen an der Erde (Dezember 1990 und Dezember 1992) Schwung aufnehmen; Bei jedem dieser "Gravity Assists" wurde Galileo mit Hilfe der Schwerkraft der Planeten erheblich beschleunigt.

