

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

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

---

SPACE PHIL NEWS: 33. Jahrgang

Juni 2005

Nr. 130

---

**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:*

Generalversammlung der Gesellschaft der Weltall-Philatelisten	Seite 2
Shenzhou-5 Bordpost	Seite 4
Claude Nicolliers letzter Flug als Militärpilot	Seite 8
Perestroika in Sternestädchen	Seite 8
Dolce Vita im Erdorbit: Mission Sojus TMA-6 - ISS-11	Seite 9
Return to Flight: Mission STS-115 / Discovery F-31	Seite 15
News: Startkalender, Mars-Rover, Clipper-Konkurrenz, Japan will zum Mond	Seite 16
News: Angara-100, Weltraumtouristen, Ukraine startet in Brasilien, Michael Griffin	Seite 17
Erster bemannter Raketenstart mit der Baechem Ba 349 „Natter“	Seite 18
Für Sie gelesen: Geschichten die das Leben schreibt: „Zwei Mann im Mond“	Seite 19
Imarsat - Weltweites Seefunksystem	Seite 21
Kosmonaut Gennadi Michailowitsch Strekalow	Seite 24
Albert Einstein: 100 Jahre Relativitätstheorie	Seite 25
Das Kosmonautenpostamt in Sternestädchen	Seite 27
Rußlands Schwerlastträger wird Modernisiert: Proton M	Seite 31
Ausstellungserfolge	Seite 37
Bilderbuchabstieg und Traumlandung: ESA-Landesonde Huygens	Seite 38

Ein Augenblick der Seelenruhe ist besser als alles was du sonst erstreben magst

Aus Persien

Generalversammlung vom 8. April 2005



## Gesellschaft der Weltal-Philatelisten

Einmal im Jahr eines jeden Vereins wird zur Generalversammlung eingeladen. Bei der GWP nach Zürich Oerlikon in 1sten Stock der „Metzgerhalle“. Auch unserer Präsident Jürg Dierauer (ein richtiger HCD-Fan) hat noch rechtzeitig den Weg von Davos nach Zürich gefunden. Eishockey war letzte Nacht für Jürg etwas Besonderes; **der HC Davos wurde Schweizermeister 2005, 3:2 gegen ZSC Lions.**

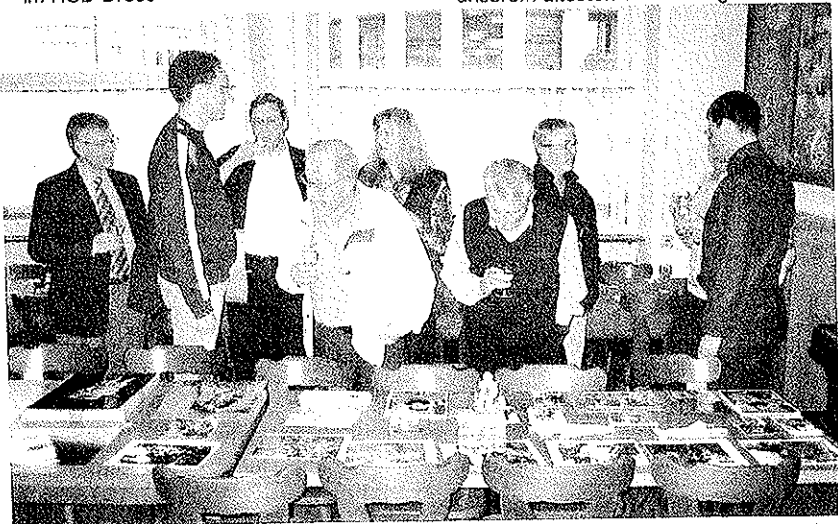
(Fotos Ernst Leu)



unser Präsident  
im HCD-Dress



Jürg zusammen mit Angelo Tibolla,  
unserem ältesten Vereinsmitglied



2 Verkauf von Weltraumsachen, Erlös zugunsten unserer Sammelaktion zugunsten von Katja Bibikowa, wir haben in den letzten Monaten ungefähr Fr. 32'000.-- gesammelt!!!!

**Protokoll der 36. Generalversammlung der GWP,  
abgehalten am 8. April 2005 im Rest. Metzgerhalle Zürich Oerlikon**

1. Begrüssung Der Präsident begrüsst alle Mitglieder, speziell die Ehrenmitglieder Teddy Dahinden, Beatrice Bachmann und Fred Richter.

Es sind 14 Entschuldigungen eingegangen.

2. Stimmzähler Hans Voser wurde zum Stimmzähler gewählt. 20 Mitglieder sind anwesend.

3. Protokoll der 35. Generalversammlung vom 19.5.2004 wird genehmigt und verdankt 4. Jahresbericht des Präsidenten Der Jahresbericht wurde zusammen mit der Einladung zur Generalversammlung allen Mitgliedern verschickt. Der detaillierte Bericht wird mit Applaus genehmigt.

Allen die aktiv an Ausstellungen teilnehmen wird mit Applaus gedankt.

5. Bericht des Rundsendeleiters Der Bericht wird genehmigt. Ernst Leu informiert, dass er mittels eines INFO-Blattes die Bedürfnisse abklären wird, damit das richtige Material in die Rundsendung eingeliefert wird.

6. Bericht des Kassiers Die Kassa schliesst mit einem kleinen Verlust von Fr. 200.75. Unser Verein verfügt über ein schönes Vereinsvermögen. Der Kassabericht wird abgenommen, unter Verdankung der Arbeit von Markus Willi.

7. Bericht der Rechnungsrevisoren Die Kassa wurde geprüft, sie ist sehr sauber geführt. Die Kassa wird unter Verdankung der Arbeit des Kassiers und des gesamten Vorstandes genehmigt.

8. Déchargeerteilung an Kassier, Vorstand, Revisoren und allen GWP-Funktionären  
Es wird allen Décharge erteilt.

9. Festsetzung des Jahresbeitrages für 2006 Trotz des kleinen Verlustes wurde beschlossen, den Jahresbeitrag von Fr. 60.—(Schweiz und Ausland) beizubehalten.

10. Wahlen Der bisherige Vorstand wird mit Applaus wieder gewählt, es sind dies:

Dierauer Jürg, Präsident	Willi Markus, Kassier
Bachmann Beatrice, Vizepräsidentin	Paini Walter, Rundsendung
Schmied Christian, Aktuar	Dubach Hans, Beisitzer, Versand SPN
Schwab-Jäger Karin, Sekretariat	
Fuchs Stefan, 1. Revisor	Wenger Ruedi, 2. Revisor
Dierauer Jürg, Delegierter Delegiertenversammlung	
Paini Walter, Delegierter IGZP	

Dem gesamten Vorstand, Mitarbeitern SPN, und allen die für die GWP und ASTRO arbeiten wird mit Applaus gedankt, speziell auch Christian Schmied für die interessanten Berichte am Monatsstamm, der Unterstützung bei der Homepage und dem Versand der Geburtstagskarten.

11. Anträge der Mitglieder sind keine eingegangen

12. Mitglieder mutationen Mitgliederbestand 52 (Vorjahre 53) am 31.12.2004

13. Ehrungen Die GWP führt keine Liste mit den Eintrittsdaten. Beim Verband wird nochmals versucht, so eine Liste zu erhalten. Zusätzlich werden die Mitglieder angefragt, in welchem Jahr der Eintritt in die GWP war.

14. Verschiedenes

INTERNET Unser Homepage ist beliebt, 4'000 – 5'000 Zugriffe pro Jahr

SPACE PHIL NEWS jedes Mitglied hat Anrecht auf eine Kleinanzeige pro Jahr, gratis

SPACE FORUM 2005 findet am 1. Oktober 2005 im Air Force Center in Dübendorf statt. Wir werden unseren Monatsstamm in Dübendorf durchführen und unsere Exponate zeigen.

Um 20.00 Uhr wurde die Generalversammlung geschlossen.

## **Shenzhou-5 Bordpost**

WH Verschiedene am Projekt beteiligte Organisationen konnten mit Shenzhou-5, dem ersten bemannten Raumflug Chinas vom 15.-16.10.2003, - ähnlich wie bei allen unbemannten Shenzhou Raumschiffen und den meisten chinesischen Rückkehrsatelliten seit Juli 1994 - philatelistische Belege bzw. Briefmarkenbögen befördern lassen.

Derzeit sind folgende mit Shenzhou-5 geflogene philatelistische Belege bekannt:

- 58 Belege des Beijing Institute of Tracking and Telecommunication Technology BITTT
- 28 gemalte Belege der BITTT. Jeder Beleg wurde von einem der 14 aktiven Taikonauten unterschrieben.
- 20 Start- und Landebelege der BITTT (10 Belegpaare). Jeder Beleg wurde vor dem Start von 7 Taikonauten unterschrieben.
- 4 verschiedene Karten der BITTT mit Probedrucken von Briefmarken.
- 2000 Seidenumschläge der China Medico Space Engineering Office CMSEO
- 300 Ersttagsbelege der CMSEO. Da die beiden Marken erst am 16.10.2003 - dem Landetag von Yang Liwei - Ersttag hatten, wurden sie mit keinem Poststempel, sondern mit einem offiziellen Cachet der CMSEO entwertet. Vor dem Flug unterschrieben Yang Liwei und seine Ersatzmänner Zhai Zhigang and Nie Haisheng 11 von ihnen von, Yang Liwei allein 11 weitere.
- 24 Start- und Landebelege der CMSEO (12 Belegpaare). Jeder Beleg wurde vor dem Start von 7 Taikonauten unterschrieben.
- 567 Belege der China Academy of Space Technology.
  - 106 wurden vor dem Flug von Yang Liwei unterschrieben, 80 von Zhai Zhigang und 80 von Nie Haisheng.
  - 30 von Nie Haisheng und 25 von Zhai Zhigan unterschriebene Belege tragen weder eine Marke noch einen Poststempel. Es ist davon auszugehen, dass diese Variante auch mit Yang Liwei Unterschrift existiert.
- 601 Belege des China Institutes of Space Medico Engineering CISME.
  - Vor dem Start unterschrieben alle 14 Taikonauten 301, Yang Liwei, Zhai Zhigang and Nie Haisheng 300 und 300 Yang Liwei allein.
- 200 Belege der DAWN Aerospace Biotechnology.
- 100 Belege des Jiuquan Militärpostamtes
- 100 Briefmarkenbögen der China Academy of Launch Technology CALT
- 3 verschiedene Briefmarkenbögen der China National Philatelic Corporation.
- 3902 Bordbelege und
  - 103 Briefmarkenbögen

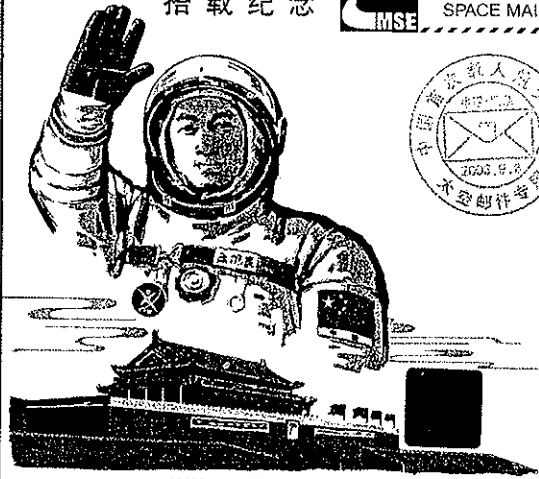
Alle Bordbelege tragen den für Bordbelege vorgesehenen Piggy-Back Tagesstempel des Militärpostamtes Lanzhou 27 im Jiuquan Startzentrum vom Tag und der Stunde, an dem sie in Shenzhou-5 verladen wurden.

Die 300 Ersttagsbelege der CMSEO wurden am 9.10.2003 um 9.00 Uhr in die Kapsel verladen, die 12 Belegpaare der CMSEO am 9.10.2003 um 10.00 Uhr und alle übrigen Belege bereits am 6.9.2003 um 10.00 Uhr.

Auf der Rückseite der Bordbelege findet sicher der Tagesstempel Beijing Aerospace City vom 18.10.2003, dem Tag der Öffnung der Kapsel nach dem Flug.

Alle geflogenen Belege tragen das Prägiesiegel des Notars, der in einem Zertifikat mit Abbildung den Mitflug bestätigt. Belege ohne Prägiesiegel und Zertifikat sind nicht geflogene Souvenirs. Bordbelege können auch anhand der auf jedem Beleg angebrachten Nummer identifiziert werden.

中国首次载人航天飞行  
搭载纪念



CMSE · TKF2



中国载人航天工程办公室  
01863 邮政编码

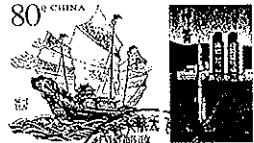
geflogener Shenzhou-5 Seidenumschlag der CMSE



CZ-2F发射飞船系列封 (八)



HYJF-59



*Having the spotlight of the world...*  
15.10.04



邮政编码

Shenzhou-5 Startbrief, am 1. Jahrestag in der ISS abgefertigt

Bis zu 200 Belege wurden vor dem Flug mit zwei Schleifen versiegelt. Diese Schleifen wurden vor dem Verladen in die Kapsel mit einem Gummistempel und den Unterschriften zweier Notare gekennzeichnet. Sie ermöglichten dem Notar eine Kontrolle, ob die Belege, für die er Bestätigungen ausstellt, tatsächlich mit Shenzhou-5 geflogen sind. Die Anzahl der Schleifen wird auf 40 bis 50 geschätzt. Für sie wurden keine notariellen Zertifikate ausgestellt.

Bis zu 200 Bordbelege waren während ihres Fluges in einem Postbeutel verstaut. Noch ist nicht bekannt, wie viele Postbeutel insgesamt mit Shenzhou-5 geflogen sind. 15 Postbeutel enthielten die Belege der CMSEO, 5 Postbeutel die Belege der CISME.

Mit Shenzhou-5 dürften mehr Belege geflogen sein als bis dahin Belege und Briefe zusammen in die Internationale Raumstation ISS gebracht wurden. Trotzdem liegen die Preise in der Größenordnung eines schönen Bordbriefes aus der ISS mit Inhalt. Angesichts von über 1 Milliarde Chinesen, dem hohen Stellenwert, den der Flug des ersten Taikonauten in der VR China genießt, und der wachsenden Anzahl der Astrophilatelisten und der wohlhabenden Menschen in China erscheint die Anzahl der Shenzhou-5 Bordbelege jedoch eher als gering.

Die meisten mit Yang Liwei geflogenen Belege wurden an Projektbeteiligte und politische Führer verteilt.

Als erstes und in zumindest vorerst ausreichender Anzahl erreichten Bordbelege der DAWN Aerospace Biotechnology den Westen. Ein großer Teil der 200 Stück wurde auf dem chinesischen philatelistischen Markt angeboten. Diese Belege sind mittlerweile ausverkauft.

Alle anderen Sorten sind nach wie vor nur schwer zu bekommen. Trotz der 10 mal so hohen Auflage kosten z.B. Seidenumschläge der CSMEO mindestens um die Hälfte mehr als DAWN Aerospace Biotechnology Belege – wenn der chinesische Partner überhaupt einen besorgen kann.

Die drei mit Shenzhou-5 geflogene Briefmarkenbögen der China National Philatelic Corporation wurden am 18. Dezember 2004 in der chinesischen Stadt Chengdu auf einer Auktion um die unvorstellbar hohe Summe von 2,200.000 Yuan - das sind 267.815 US \$ - zugeschlagen.

### ***Bordbelege aus der ISS zum ersten Jahrestag von Shenzhou-5***

Nach einigen Startverschiebungen erhob sich Sojus TMA-5 mit Salishan Scharipow, und Sergej Schargin am 14.10.2004 vom Kosmodrom Baikonur.

Zwei Tage später koppelten sie an die Internationale Raumstation ISS. Dieser 16.10.2004 war der erste Jahrestag der Landung von Yang Liwei mit Shenzhou-5. Die ISS-10 Besatzung hatte in ihrem Gepäck einige Belege und Grußbotschaften vom Raumflug des ersten Taikonauten, darunter zwei Bordbelege der DAWN Aerospace Biotechnology. Fast alle hatte Yang Liwei unterschrieben. Der US Amerikaner chinesischen Ursprungs Leroy Ciao schrieb auf jeden Beleg ein paar Worte im Andenken an den ersten Raumflug eines Taikonauten samt Datum 15.10.2005, bevor die Belege mit allen Bordstempeln der ISS bearbeitet wurden.



中国邮政包裹包装袋

100005



收件人地址: 中国, 北京市东城区东交民巷10号

收件人姓名: 崔建才

寄件人地址姓名: 中国运载火箭技术研究院 刘宁

项目编号: 01007 特殊用途航空包裹  
 公证人员: 陈才 余庆庭  
 保金日期: 2003年 9月 6日

① 邮编: 100076

北京邮政管理局监制

6号

014

## **Claude Nicolliers letzter Flug als Militärpilot**

### **Kleine Abschiedsfeier für den Astronauten in Payerne**

fsi. Der Schweizer Astronaut Claude Nicollier hat am Freitag seinen letzten Flug als Militärpilot absolviert. Er steuerte ein PC-9-Turboprop-Trainingsflugzeug von Emmen nach Payerne, wo er mit einer kleinen Feier von der Luftwaffe verabschiedet wurde. Der Westschweizer Astrophysiker und Pilot war am 2. September 60 Jahre alt geworden. Damit erreichte er nicht nur die Altersgrenze für aktive Raumfahrer bei der Europäischen Weltraumorganisation ESA, sondern auch jene für Piloten der Schweizer Luftwaffe.

Nicollier hatte seine fliegerische Karriere in der Pilotenschule 1962/63 begonnen. Er war Mitglied der einstigen Fliegerstaffel 5 und später, nach Erreichen der Altersgrenze für Strahlflugzeuge, Angehöriger der Zielfliegerstaffel 12. Der Militärfliegerei wird Nicollier - wenigstens indirekt - weiterhin erhalten bleiben. Er ist Präsident der Stiftung für das Musée de l'aviation militaire de Payerne und einer der beiden Piloten, welche mit dem dort stationierten Hunter-Trainer Mk-68 J-4023 Passagierflüge unternehmen.

### **Perestroika im Sternenstädtchen**

Als im Februar Russlands Premierminister Michail Fradkow über die Zukunft des im Sternenstädtchen bei Moskau gelegenen Kosmonautenausbildungszentrums „Juri Gagarin“ (ZPK) sprach, rief er bei vielen Bürgern Verwunderung und in Raumfahrtkreisen Unruhe hervor. Im heutigen Russland ist es nämlich Usus, dass ausschließlich der Präsident Entscheidungen im Land trifft und diese auch verkündet. Es darf deshalb als sicher gelten, dass die nunmehr anstehende Perestroika im Sternenstädtchen zuvor von Putin abgesehnet worden ist.

Worum geht es? Das russische Kosmonautencorps soll in den kommenden Jahren zahlenmäßig aufgestockt und die Ausbildung verbessert werden. Allein bis 2009 sollen nach der Anweisung des Premiers im Gagarin-Zentrum 90 Raumfahrer auf den Flug ins All vorbereitet werden. Das hört sich nach einer gesicherten Perspektive an.

Warum löste diese positive Botschaft gerade in Raumfahrerkreisen Unruhe aus? Der Premier will – ganz im Sinne des Chefs der russischen Raumfahrtagentur Roskosmos, Anatoli Perminow – die Ausbildung „zentralisieren“. Die bislang in verschiedenen Einrichtungen bestehenden Raumfahrerabteilungen, beispielsweise im Institut für Medizinisch-Biologische Probleme (MBP) in Moskau oder bei RKK Energija in Koroljow, sollen aufgelöst und in ein zu schaffendes gesamt-russisches Kosmonautencorps integriert werden. Die freiwerdenden Mittel sollen der Ausbildung im ZPK zugute kommen.

Die zweite große Reform betrifft die Unterstellung und Finanzierung des Kosmonautenzentrums. Das ZPK, das unter direktem Befehl der Luftstreitkräfte steht, wird gegenwärtig vom Verteidigungsministerium sowie von Roskosmos gleichermaßen finanziert. In mehreren Schritten soll nun das ZPK in die Raumfahrtagentur überführt und damit vollständig einer zivilen Behörde unterstellt werden. Damit verbunden ist ein massiver Abbau von Arbeitsplätzen.

Alexei Leonow, der vor 40 Jahren als erster Mensch in den freien Weltraum ausstieg, hat sich am 18. März auf einer Pressekonferenz vehement gegen die geplante Umwandlung des Kosmonautenzentrums ausgesprochen. Das historisch entstandene ZPK sollte wie bisher fortgeführt werden, „ansonsten würden das einmalige Kollektiv und die Ausrüstungen des Zentrums verloren gehen. Würde man das ZPK in eine zivile Struktur überführen“, so Leonow, „dann müsste man zunächst einmal 350 Offiziere demobilisieren. Wenn alles korrekt nach dem Gesetz verläuft, müsste jeder entlassene Offizier eine seinem Rang entsprechende Wohnung sowie 20 Monatsgehälter erhalten. Stehen dem Verteidigungsministerium diese Gelder zur Verfügung?“ fragte Leonow, und an die Adresse des Premiers gewandt: "Wen sollen wir denn nach dieser Perestroika ausbilden, wenn man uns zwingt, einmaligen Fachleuten zu kündigen?"

Torsten Gemsa



## Mission Sojus TMA 6 - ISS 11

### Dolce Vita im Erdorbit

*Eine bunte Mixtour erwartet diesmal die Stammbesatzung der Internationalen Raumstation: Italienische Leckereien, die Wiederaufnahme der Shuttle-Flüge, der Langzeitflug von Thomas Reiter und ein neuer Weltrekord: Langzeitbewohner Sergei Krikaljow dürfte es am Ende auf über 800 Tage Weltraumaufenthalt bringen.*

Europas Weltraumwissenschaftler und -ingenieure verbuchen einen Erfolg nach dem anderen. Mit der weichen Landung der Huygens-Raumsonde auf dem Saturnmond Titan am 14. Januar 2005 hat die Europäische Weltraumorganisation ihr Gesellenstück in der planetaren Forschung abgeliefert. Seitdem ist die ESA bei der Erforschung des Sonnensystems nicht mehr Juniorpartner anderer Raumfahrtagenturen, sie spielt fortan als Gleicher unter Gleichen in der Spitzenklasse mit.

Auch in der bemannten Raumfahrt baut die ESA – trotz angespannter Finanzlage – Schritt für Schritt ihre Position aus. Sie beweist durch ihr strategisches Vorgehen, dass die „Alte Welt“ nicht nur im Weltraum präsent ist, sondern durch innovative Grundlagenforschungen die Basis für die Hochtechnologien der Zukunft legt. Freilich, noch fehlt der ESA das grundlegende Arbeitsmittel in der bemannten Raumfahrt – ein eigenes Raumschiff – um als „Gleicher unter Gleichen“ in dieser Spitzenklasse mitmischen zu können. Das könnte sich jedoch ändern.

### **Bemannte Raumflüge von Kourou**

Wie übereinstimmend aus Kreisen von Roskosmos, ESA und von EADS zu erfahren war, wird über ein strategisches russisch-europäisches Gemeinschaftsprojekt ernsthaft nachgedacht, das zwei Linien symbiotisch vereinen könnte. (West-)Europa hat mit der Ariane 5 eine starke Trägerrakete zu bieten, die ursprünglich für die bemannte Raumfahrt entwickelt worden war. Sie sollte an der Spitze den Raumgleiter Hermes in den Weltraum bringen. (Ost-)Europa wiederum will mit dem Raumgleiter Clipper ein komfortables, universelles und wieder verwendbares Raumschiff für sechs Personen bauen, das das hochbetagte Sojus-Raumschiff ablösen soll. Clipper könnte – anstelle von Hermes – an der Spitze der Ariane 5 von Kourou aus gestartet werden.

Noch ist die Symbiose eine – politische und ökonomische – Vision. Doch die realistischen Chancen einer Umsetzung sehen gar nicht so schlecht aus. Ost und West wollen in ihren Langzeitprogrammen bemannt zum Mond und zum Mars. Ihre permanent angespannten Budgets dürften beide Seiten zu einer immer engeren Zusammenarbeit in ein raumfahrtmäßig vereintes Europa führen. Ein erster Schritt in diese Richtung könnte die vor wenigen Tagen getroffene Übereinkunft zwischen Roskosmos-Chef Anatoli Perminow und EADS-Vize Philippe Camus sein. Danach will sich Roskosmos an den Erprobungen des Raumgleiters „Phoenix-2“ im Bereich der Überschallgeschwindigkeiten beteiligen. Damit scheint die Hoffnung der Erbauer des deutschen Raumgleiters Phoenix aufzugehen, dass deutsche Hochtechnologie nicht wieder in einer Sackgasse verendet. 2004 absolvierte ihr Fluggerät mit Bravour seine ersten drei vollautomatischen Testflüge im nordschwedischen Vidset.

### **Europa nutzt Mitfluggelegenheiten**

Zurück zur Realität des Jahres 2005. Noch ist Europa auf Mitnahmemöglichkeiten im russischen Sojus-Raumschiff oder im US-Shuttle angewiesen. Aber auch hier bewies die ESA eine glückliche Hand, als sie vor drei Jahren zusätzliche Plätze bei den russischen Taxi-Missionen orderte und für diese die Koordinierung der Flugprogramme übernahm. Damit erhielten mehr Mitglieder des europäischen Astronautencorps Mitflugmöglichkeiten.

Obwohl alles über die ESA läuft, wird das ESA-Budget durch diese Flüge nicht belastet, denn das Endsendeland muss für die Kosten aufkommen. So gesehen handelt es sich im engeren Sinn um „nationale“ Flüge, die in europäische Aufgabenstellungen eingebunden sind. Gewollte Nebeneffekte: Zum einen gehen die „freien“ Tickets an professionelle Astronauten und nicht an ominöse Weltraumtouristen, zum anderen überbrücken die Flüge die Zeit, bis Europas Haus im Orbit bezugsfertig ist. Nach dem neuen Shuttle-Flugplan soll das europäische Columbus-Modul im Dezember 2006 von der Raumfähre Discovery zur Internationalen Raumstation ISS gebracht werden. Dann braucht die ESA ihre flugerfahrenen Raumfahrer.

Aber noch hängen alle zukünftigen ISS-Missionen davon ab, inwieweit es der NASA tatsächlich gelingt, die Shuttle-Flüge zwischen dem 22. Mai und 3. Juni wieder aufzunehmen. Seit dem Columbia-Unfall am 1. Februar 2003 sichert Russland mit seiner Technik das Überleben der ISS ab. Zweiköpfige russisch-amerikanische Stammbesatzungen bilden bis zur Wiederaufnahme der Shuttle-

Flüge so genannte Krisen-Crews. Dabei stellt Russland den Amerikanern diese Plätze gratis zur Verfügung.

Mit Sergei Krikaljow und John Phillips ist es bereits die fünfte „Notbesatzung“. Beide lösen als 11. Stammcrew ihre Vorgänger, Salischan Scharpow und Leroy Chiao auf der ISS ab und übernehmen für weitere sechs Monate die Wacht im Außenposten der Menschheit in 370 Kilometer Höhe. Aus der 200-tägigen „Lebenszeit“ eines Sojus-Raumschiffes resultiert die Hauptaufgabe der halbjährlich stattfindenden „Taxi“-Flüge: Austausch des Rettungsraumschiffes. Die jeweils neue Crew bringt ein frisches Exemplar zur ISS, während die alte Crew mit dem verbrauchten Raumschiff zur Erde zurückkehrt.

### **Poker um Sojus**

Anlässlich des Starts von Sojus TMA 6 mahnte Roskosmos-Chef Anatoli Perminow gegenüber der US-Seite das nach wie vor unge löste Problem der Bezahlung künftiger Sojus-Rettungsschiffe an. Er erinnerte daran, dass Ende des Jahres Russlands Verpflichtungen zur Bereitstellung von Sojus-Raumschiffen im Rahmen des ISS-Aufbaus enden. „Unwiderruflich ab 2006 betrachten wir jeden Flug eines US-Astronauten in einem Sojus-Raumschiff als kommerziellen Flug und werden ihn entsprechend in Rechnung stellen“, so Perminow. Er hoffe, mit dem neuen NASA-Administrator Michael Griffin eine einvernehmliche Lösung finden zu können.

Noch vor einem Jahr forderten die Russen von der amerikanischen Seite 60 Mill. Dollar (42 Mill. Euro) für ein Sojus-Raumschiff. Eine Summe, die die Amerikaner als völlig überzogen ablehnten. Mittlerweile scheint Bewegung in diese Sache gekommen zu sein. Anfang April gab Roskosmos-Sprecher Wjatscheslaw Dawidenko gegenüber russischen Medien erstmals offiziell die Herstellungskosten eines Sojus-Raumschiffes an. Sie würden aktuell bei 1,2 Mrd. Rubel liegen, umgerechnet etwa 33 Mill. Euro. War das nun ein Versprecher, ein Verhandlungsangebot oder gar eine neue Runde im russisch-amerikanischen Pokerspiel?

### **ESA-Mission Eneide**

Die gewohnte Rängelei um das „freie“ dritte Ticket blieb bei der aktuellen Mission Sojus TMA 6 – ISS 11 aus. Bereits im Dezember 2004 ging Flugticket Nummer drei an den ESA-Astronauten Roberto Vittori. Der Italiener kennt den Ort gut. Bereits drei Jahre zuvor, im April 2002, arbeitete er im Rahmen der ESA-Mission „Marco Polo“ acht Tage auf der Raumstation. Vittori ist damit der erste (West-)Europäer, der die ISS zum zweiten Mal besuchen konnte.

Die neue Mission heißt Eneide. Das ist der Name für das vom Dichter Vergil im 1. Jahrhundert vor Christus geschaffene römische Nationalepos. Es beschreibt darin die legendären Ereignisse, die sich vor der Gründung Roms ereigneten.

Die ESA-Mission wurde finanziert vom italienischen Verteidigungsministerium, der Region Latium, einigen Unternehmen sowie von der Handelskammer der Stadt Rom. 22 Experimente aus den Bereichen der Humanphysiologie, Medizin, Biologie, Technologie und Bildung standen auf dem Programm Vittoris. Sie wurden zumeist von italienischen Forschungseinrichtungen entwickelt und von italienischen Unternehmen gebaut. Aber auch deutsche, dänische, russische, amerikanische, Schweizer sowie ESA-Wissenschaftler waren an dem breit gefächerten Versuchsprogramm beteiligt. Viele der Experimente sind bereits Anfang März mit dem Versorgungstransporter Progress M-52 zur ISS gebracht worden.

Am 15. April, dem Starttag, war hingegen leichtes Gepäck angesagt. Mit zahlreichen Spezialitäten aus der italienischen Hauptstadtregion Latium wollte Vittori den „Duft Italiens“ auf der Raumstation verbreiten: Im Dienst der Wissenschaft testeten die Raumfahrer Nougatküchlein, Eukalyptus-Honig, Pecorino-Käse, Sant-Anselmo-Kekse, Haselnüsse und vieles andere mehr. Es sollte überprüft werden, ob die Nahrungsmittel in der Schwerelosigkeit ihren Geschmack verlieren.

Andere Versuche galt en der so genannten Astronauten-Müdigkeit, der Haltbarkeit von Mikrosatelliten-Teilen, dem Zusammenhang zwischen von der Erde ausgehenden elektromagnetischen Strahlen und Erdbeben sowie dem Anpflanzen von Gemüse in der Schwerelosigkeit.

„Agrospace“ setzte das vom niederländischen ESA-Astronauten André Kuipers begonnene Bildungsexperiment fort, nunmehr für Italiens Schulen: Hier wurde das Keimen von Bohnen in der Schwerelosigkeit mit einer gleichartigen, zur selben Zeit von Schülern auf der Erde durchgeführten Versuchsreihe verglichen. Ein einfaches Experiment, das aber zehntausende Schüler in den Weltraumbann zog.

Im Rahmen von „Microspace“ wurden verschiedene Mikrobenarten den Umweltbedingungen in der ISS ausgesetzt. Das Experiment könnte zu einem besseren Verständnis grundlegender biologischer Vorgänge in Mikroorganismen beitragen. Mit „LAZIO“ wurden die Weltraumstrahlung und das Magnetfeld in der Raumstation untersucht, insbesondere im Hinblick auf so genannte „Lichtblitze“.

Ferner prüfte Vittori die strahlungsabschirmende Wirkung verschiedener Werkstoffe sowie die Widerstandsfähigkeit diverser Computer-Elemente gegenüber der harten Weltraumstrahlung. Last but not least: Erprobt wurde auch ein neu entwickeltes optisches Abbildungssystem, um äußere Schäden an Raumfahrzeugen im All von der Erde aus erfassen und bewerten zu können.

### **Bewährungsprobe für Oberpfaffenhofen**

Was hat Italiens Eneide-Mission mit dem Standort Oberpfaffenhofen zu tun? Sehr viel. Für den Betrieb des europäischen Columbus-Moduls wurde am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen bei München das gleichnamige Kontrollzentrum errichtet und im Oktober 2004 eingeweiht. Dies erfolgte im Rahmen des Raumstationsprogramms der ESA, an dem Deutschland zu 41 Prozent beteiligt ist.

Über das hochmoderne Kontrollzentrum wird der Kontakt zu den Astronauten auf der Raumstation aufrecht erhalten, werden die Experimenteinrichtungen gesteuert und überwacht sowie die Funktionen des europäischen Moduls sichergestellt. Bis zum Start von Columbus wird das Kontrollzentrum bereits für die aktuellen Flüge genutzt. Während der Eneide-Mission vom 15. bis zum 25. April erfolgte sein erster operationeller Einsatz als europäisches Kontrollzentrum im Rahmen des ISS-Programms. Es koordinierte die Experimente aus Italien und den anderen ESA-Mitgliedsländern mit den Raumfahrt-Kontrollzentren in Koroljow (ZUP), Houston (JSC) und in Huntsville (Alabama) sowie weiteren europäischen Nutzer- und Betriebszentren.

Nach der zehntägigen Eneide-„Schnupper“-Mission bereiten sich die Teams des Columbus-Kontrollzentrums nunmehr auf die Langzeitmission von Thomas Reiter vor, die auch von Oberpfaffenhofen aus geleitet wird.

### **50 Jahre Kosmodrom Baikonur**

Man mag über die robuste russische Technik denken was man will. Eines ist unbestritten: Sie funktioniert. Der Start der Trägerrakete Sojus-FG mit dem Raumschiff Sojus TMA 6 in den frühen Morgenstunden des 15. April vollzog sich pünktlich und bilderbuchmäßig. Die Reise begann genau an jenem Ort, wo Juri Gagarin 44 Jahre zuvor als erster Mensch in den Weltraum flog. Es ist der legendäre Startplatz 1, der heute seinen Namen trägt.

Mit dem ersten bemannten Start in diesem Jahr begannen für die Raketenleute von Baikonur zugleich ihre Feierlichkeiten. Das Kosmodrom wird „50“. Ein im vergangenen Jahr ausgehandelter russisch-kasachischer Vertrag garantiert das Fortbestehen des wichtigsten russischen Kosmodroms auf kasachischem Territorium für weitere 50 Jahre. Baikonur hat damit – zumindest von den politischen Rahmenbedingungen her – eine sichere Perspektive.

Zurück zur aktuellen Mission Sojus TMA 6. Kaum beachtet wurde die Tatsache, dass der ESA-Astronaut als „Bordingenieur-1“ neben dem Kommandanten saß – sowohl auf dem Hin- als auch auf dem Rückflug, während den US-Astronauten als „Bordingenieur-2“ die passive Rolle des „Besuchers“ zugewiesen worden war. Da die Plätze innerhalb der Raumschiffkabine einer der Ausbildung und dem Können entsprechenden Hierarchie unterliegen, lassen sich auch aus derartigen „Nebensächlichkeiten“ fortschreitende Erfolge der ESA ablesen.

Der zweitägige autonome Flug zur Raumstation verlief problemlos. Sojus TMA 6 koppelte vollautomatisch (!) an das Pirs-Modul der ISS an. Jubel bei der alten Stammbesatzung, die nach über 180 Tagen kosmischen Eremitendaseins die ersten menschlichen Wesen empfing.

In den folgenden acht Tagen hatte nicht nur Vittori mit seinen 22 Experimenten voll zu tun. 35 Langzeitexperimente mussten von der alten an die neue Stammbesatzung übergeben werden. Weitere vier – etwas unangenehmere – Experimente brachten Krikaljow und Phillips selbst mit. So sollen sie lebende Plattwürmer zerschneiden und testen, ob sich die Würmer – wie auf der Erde – schnell veränderten Lebensweisen anpassen, wachsen und sich regenerieren.

Die alte Crew samt Vittori brauchte jedoch diesen medizinischen Stücklungsversuchen nicht mehr beizuwohnen. Sie packten am 24. April ihre Koffer und verstaute die wichtigsten Forschungsergebnisse in der Rückkehrkapsel von Sojus TMA 5. Die Abkopplung der Kapsel verzögerte sich um vier Minuten, weil es vorübergehend Komplikationen mit der Sauerstoffversorgung für Vittoris Astronautenanzug gab. Dreieinhalb Stunden später landeten sie – in der Nacht zum 25. April – wohlbehalten in der kasachischen Steppe, 50 Kilometer nördlich der Stadt Arkalyk. Die aus 20 Flugzeugen und Helikoptern bestehende Bergungsflotte hatte zwar schnell die Kapsel gefunden, doch der vom Schmelzwasser aufgeweichte Steppenboden erschwerte die Landung der Hubschrauber.

Schichtwechsel im All

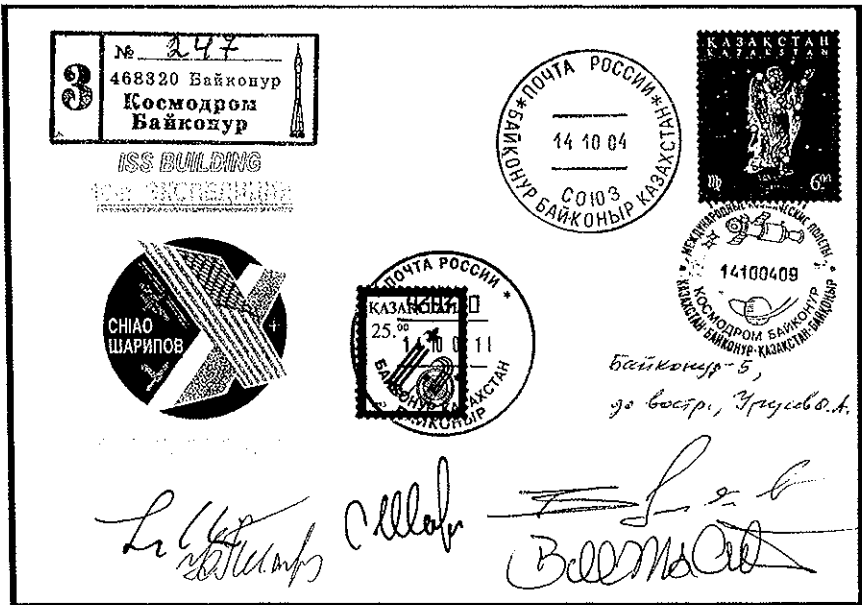


Während die gelandeten Kosmonauten nach einem Empfang in Arkalyk sich bereits auf dem Heimweg nach Moskau befinden, begannen in 370 Kilometer Höhe die Arbeiten der 11. Stammbesatzung. Mit Krikaljow ist einer der erfahrensten Raumfahrer Stationskommandant, der sowohl die MIR als auch die ISS aus dem Effeff kennt und bislang sieben Ausstiege bewältigte. Drei Langzeitflüge absolvierte er auf der MIR. Am Ende seines mittlerweile sechsten Weltraumeinsatzes wird er insgesamt mehr als 800 Tage im All gewesen sein, mehr als jeder andere Mensch.

Zu den bereits erwähnten 39 Langzeitexperimenten stehen weitere zwei Ausstiege auf dem Programm. Darüber hinaus sind zwei Progress-Transporter abzufertigen. Höhepunkt ihres Flugprogramms dürfte zweifellos die Wiederaufnahme der Shuttle-Flüge werden. Falls nicht neu auftretende technische Probleme diese Zielmarke platzen lassen, werden Krikaljow und Phillips die beiden runderneuerten US-Raumfähren Discovery Ende Mai/Anfang Juni sowie Atlantis im Juli in Empfang nehmen.

Vorgesehen ist auch, die ISS-Stammbesatzung durch den deutschen ESA-Astronauten Thomas Reiter von zwei auf drei Raumfahrer zu erhöhen. Gegenwärtig geplant ist, dass Reiter mit der Atlantis (STS 121) im Juli zur ISS fliegt, einen etwa sechs- bis siebenmonatigen Langzeitflug absolviert und mit der Discovery (STS 116) im Februar 2006 wieder landet. Aufgrund der Vakanzen mit dem Shuttle gibt es mehrere Optionen: Reiter könnte auch mit dem Shuttle im September bzw. mit Sojus TMA 7 im Oktober 2005 oder Sojus TMA 8 im April 2006 aufbrechen. Ähnliche Optionen existieren für seine Rückkehr. Der genaue Starttermin zur ISS hängt jetzt vor allem davon ab, wann die NASA ihre Shuttle-Flüge wieder aufnimmt.

Torsten Gemsa



**Expedition 10 (mit Sojus TMA 5 zurück zur Erde)**

ISS-Kommandant: Leroy Chiao (USA)

ISS-Bordingenieur: Salischan Scharipow (R)

**Expedition 11 (neue Stammbesatzung)**

ISS-Kommandant: Sergei Krikaljow (R)

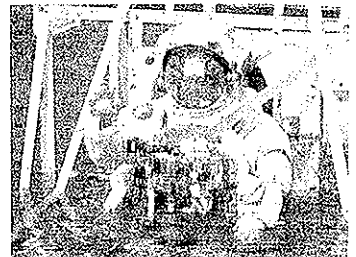
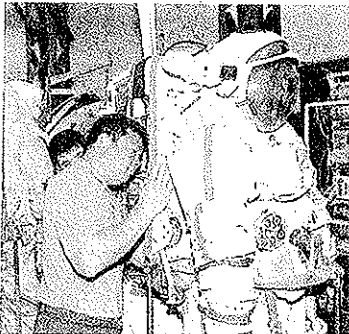
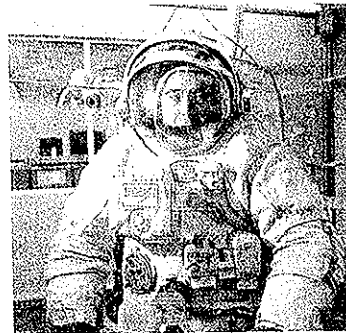
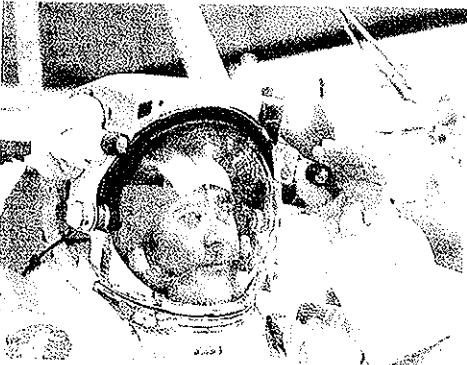
ISS-Wissenschaftsastronaut: John Phillips (USA)

**Die 10. ISS-Stammbesatzung**

ISS-Kommandant: Leroy Chiao, geb. 28.8.1960 in Milwaukee, Wisconsin; Chemiker. Astronaut seit 1990; 4 Raumflüge: STS 65 (1994), STS 72 (1996), STS 92 (2000), Sojus TMA 5 (2004/05); Raumflugerfahrung: 229 d

ISS-Bordingenieur: Salischan Schakirowitsch Scharipow, geb. 24.8.1964 in Usken (Kirgisien); Pilot, Oberst der russischen Luftstreitkräfte; Kosmonaut seit 1990; 2 Raumflüge: STS 89 (1998), Sojus TMA 5 (2004/05); Raumflugerfahrung: 202 d

Start	14.10.2004, 3.06 Uhr UTC (Sojus TMA 5)
Rückkehr	24.04.2005, 22.07 Uhr UTC (Sojus TMA 5)
Flugdauer	192 d 19 h 2 min (Sojus TMA 5)
ISS-Aufenthalt	190 d 14 h 29 min (ISS-10)
Besuche	Progress M-51 Start: 24.12.2004, Kopplung: 26.12.2004
	Progress M-52 Start: 28.02.2005, Kopplung: 02.03.2005
	Sojus TMA 6 Start: 15.04.2005, Kopplung: 17.04.2005
Ausstiege	EVA 1: 26.1.2005, 7.41 bis 13.11 Uhr UTC; Dauer 5 h 30 min Installation Robotersystem ROKVISS (D)
	EVA 2: 28.03.2005, 6.25 bis 10.55 Uhr UTC, Dauer 4 h 30 min Antennen für den ATV-Transportfrachter, Sputnik TNS-0
Satellitenstart	alle 2 Ausstiege: Scharipow und Chiao 28.03.2005 Nanosp Sputnik TNS-0



## Mission Sojus TMA 6 – Taxi 9 (ISS-10S)

Start-Crew	Sergei Krikaljow (R), John Phillips (USA), Roberto Vittori (ESA/I) Krikaljow und Phillips bilden die 11. ISS-Stammbesatzung
Backup-Crew	Michail Tjurin (R), Daniel Tani (USA), Robert Thirsk (Canada)
Start	15.04.2005, 0.46 Uhr UTC (6.46 Uhr Ortszeit) mit der Trägerrakete Sojus-FG vom Gagarin-Startplatz 1 (Rampe PU-5) des Kosmodroms Baikonur
Raumschiff	Sojus TMA 6 mit einer Startmasse von 7195 kg
Kopplung	17.04.2005, 2.20 Uhr UTC an das Schleusenmodul Pirs
Flughöhe	350,3 bis 374,8 km (17.04.2005)
Umlaufzeit	91,5 min (17.04.2005)
Masse ISS	189,7 t (17.04.2005)
Programm Eneide	22 Experimente aus den Bereichen Humanphysiologie, Medizin, Biologie, Technologie und Bildung
Programm ISS-11	39 Langzeitexperimente, 2 Ausstiege, Ankopplung Discovery
Abkopplung ISS	24.04.2005, 18.45 Uhr UTC (Sojus TMA 5)
Landung	24.04.2005, 22.07 Uhr UTC, mit Sojus TMA 5 in der kasachischen Steppe, nahe der Stadt Arkalyk
Land-Crew	Kommandant: Salischan Scharipow (R), Bordingenieur 1: Roberto Vittori (ESA/I), Bordingenieur 2: Leroy Chiao (USA)
Flugzeiten	192 d 19 h 2 min (Scharipow, Chiao) 9 d 21 h 21 min (Vittori)

**Kommandant:** Sergei Konstantinowitsch Krikaljow; geb. 27.8.1958 in Leningrad (St. Petersburg), Russland; Maschinenbauingenieur. Kosmonaut seit 1985; 5 Raumflüge, davon 3 Langzeitaufenthalte auf MIR: Sojus TM 7 (1988/89), Sojus TM 12 (1991/92), STS 60 (1994), STS 88 (1998), Sojus TM 31 (2000/01); Raumflugerfahrung: 624 d mit 7 EVA

**Bordingenieur-1:** Roberto Vittori (ESA/I), geb. 15.10.1964 in Viterbo (Italien); Testpilot. Astronaut seit 1998, 2 Raumflüge: Sojus TM 34 (2002), Sojus TMA 6 (2005); Raumflugerfahrung: 20 d

**Bordingenieur-2:** John L. Phillips, geb. 15.4.1951 in Fort Belvoir, Virginia (USA); Mathematiker, Luft- und Raumfahrtingenieur, Geophysiker. Astronaut seit 1996, 1 Raumflug: STS 100 (2001); Raumflugerfahrung: 12 d



## Return to Flight

*Die Wiederaufnahme der Shuttle-Flüge steht in den Sternen. Momentan geht die NASA von Juli aus, es könnte aber auch sehr viel später werden.*

Auf der Startrampe 39B in Cape Canaveral herrschte hektische Aktivität. Am 15. Mai wollte die NASA mit dem Start der Raumfähre Discovery die Shuttle-Flüge nach über zwei Jahren Pause wieder aufnehmen. Und zwar unter allen Umständen. Insider schüttelten nur mit dem Kopf, denn die von der NASA ins Leben gerufene unabhängige Untersuchungsgruppe „Columbia Accident Investigation Board“ (CAIB) hatte 15 Sicherheitsauflagen erteilt, von denen erst acht erfüllt waren. Zu Recht fragten die Kritiker, wann die Raumfahrtbehörde endlich erwachsen werden und keine faulen Kompromisse mehr eingehen würde, egal woher der Druck käme. Selbst ein „Haarriss“ in der neuartigen Isolierung des Außentanks gab der Behörde „keinen Anlass zur Besorgnis“. Nicht Sicherheitsbedenken, sondern die extrem kurze Zeitspanne der Startvorbereitungen führten schließlich zu einer einwöchigen Verschiebung auf den 22. Mai.

Am 29. April musste schließlich der neue NASA-Chef Michael Griffin die Reißleine ziehen und den Start der Discovery „wegen technischer Probleme am Außentank“ um zwei Monate auf Juli verschieben. Griffin räumte ein, dass die nach dem Columbia-Unglück festgestellten technischen Probleme noch immer nicht vollständig gelöst seien. Große Probleme bereite der völlig neu konstruierte 47 Meter hohe Außentank. Als er mit 1,9 Mill. Liter tiefgekühlten Treibstoff gefüllt war, entdeckten die Sicherheitsingenieure an der Außenhaut des Tanks 170 Gefahrenquellen. Durch die extreme Kälte des Treibstoffes bildeten sich an der Außenhaut Eisstücke, die beim Start abbrechen und die Kacheln des Hitzeschildes der Raumfähre beschädigen könnten. Somit droht eine Wiederholung des Columbia-Unglücks vom 1. Februar 2003. Einziger Unterschied besteht in dem Material. Damals löste sich beim Start ein Stück Isolierschaum vom Tank.

Griffin nannte als neues Startfenster für die Discovery den 13. bis 31. Juli. Das ist genau der Zeitraum, in dem eigentlich bereits die zweite Raumfähre Atlantis zur ISS aufbrechen sollte. „Wir werden nichts überstürzen“, sagte der NASA-Chef, die Sicherheit steht an oberster Stelle. Unabhängig von den eingetretenen Verzögerungen werde „die NASA ihre Verpflichtungen zum Ausbau der ISS erfüllen“. Sollte der Juli-Termin nicht gehalten werden können, könnten die Shuttle-Flüge frühestens im September wieder aufgenommen werden.

Was bedeutet das für den geplanten ersten europäischen Langzeitflug mit dem deutschen ESA-Astronauten Thomas Reiter? Zunächst einmal nur eines: Sein sechs- bis siebenmonatiges Comeback im Erdorbit verschiebt sich. Geplant war, dass Reiter bei der zweiten Shuttle-Mission im Juli – mit der Atlantis (STS 121) – zur ISS fliegt, seinen Langzeitflug absolviert und mit der Discovery (STS 116) im Februar 2006 wieder zur Erde zurückkommt. Reiter könnte auch weiterhin mit der Atlantis zur ISS aufbrechen, nunmehr aber frühestens im September. Ihm stehen mit Sojus TMA 7 im September 2005 oder Sojus TMA 8 im April 2006 weitere Flugoptionen zur Verfügung.

Der in Ost und West gleichermaßen hoch geschätzte Deutsche wird im europäischen Auftrag „als Russe“ die ISS-Stammbesatzung von zwei auf drei Raumfahrer erhöhen. Reiter fliegt nämlich auf einer Position, die ursprünglich für einen russischen Kosmonauten vorgesehen war. Um ihre notorisch leere Raumfahrtkasse aufzufüllen, hat Roskosmos den ihnen zustehenden Platz an die Europäer verkauft. Über die Summe wurde Stillschweigen vereinbart. Die Flugverschiebung hat auch etwas Gutes: Sowohl für Reiter als auch für die europäischen Forschungseinrichtungen besteht nun mehr Zeit zur Vorbereitung der anspruchsvollen Mission.

Torsten Gemsa



ÖSTERREICH €0.55



## Startkalender - Stand: 29.4.2005

### Mai bis Juli 2005

20.05.2005	Delta 2	Navstar GPS 2R M-1	Cape Canaveral
21.05.2005	Proton-M	DirecTV 8	Baikonur
27.05.2005	Dnepr 1 (RS-20)	Cluster-Start: 10 Kleinsatelliten)	Baikonur
31.05.2005	Sojus-U	Foton-M2	Baikonur
31.05.2005	Wolna	Cosmos 1 - Sonnensegel	Barentssee
Mai 2005	PSLV	IRS-P5 (Cartosat 1), VUSat	Sriharikota
10.06.2005	Sojus-FG	Progress M1-12, ISS-Flug 18P	Baikonur
15.06.2005	Delta 4	GOES-N	Cape Canaveral
17.06.2005	Sojus-FG	Galaxy 14	Baikonur
24.06.2005	Proton-K	Express AM-3	Baikonur
Juni 2005	Ariane 5G – F 166	2 Satelliten	Kourou
10.07.2005	Titan 4B	Militärnutzlast NRO	Vandenberg
12.07.2005*	STS 114/Discovery	Multi-Purpose Logistics Module	KSC
15.07.2005	Delta 2	CloudSat, Calipso	Vandenberg

### Internationale Raumstation ISS

24.08.2005	Sojus-FG	Progress M1-13, ISS-Flug 19P	Baikonur
Sept. 2005 (?)	STS 121/Atlantis	MPLM ULF 1.1 / Crew Rotation	KSC
27.09.2005	Sojus-FG	Sojus TMA-7 (ISS-Flug 11S)	Baikonur
08.12.2005	STS 115	ISS-Flug 12.A	KSC
21.12.2005	Sojus-FG	Progress M1-14, ISS-Flug 20P	Baikonur
09.02.2006	STS 116	ISS-Flug 12A.1	KSC
22.03.2006	Sojus-FG	Sojus-TMA 8 (ISS-Flug 12S)	Baikonur
Mai 2006	Ariane 5 ES	Jules Verne (ATV-1)	Kourou

**STS 114, Discovery F-31; Startfenster 12. bis 31. Juli 2005; Crew:** Kommandant Eileen Collins, Pilot James Kelly, Missionsspezialisten: Soichi Noguchi (Japan), Stephen Robinson, Andrew Thomas, Wendy Lawrence, Charles Camarda; geplant sind 3 Weltraumspaziergänge von Steve Robinson und Soichi Noguchi

**STS 121, Atlantis F-27; Startfenster: NN; Crew:** Kommandant Steven W. Lindzey, Pilot Mark E. Kelly, Missionsspezialisten: Piers J. Sellers, Michael E. Fossum, Lisa Nowak, Stephanie Wilson; Thomas Reiter

## Mars-Rover rollen weiter

Sie sind nicht totzukriegen: Seit Januar 2004 erkunden die beiden Mars-Rover Spirit und Opportunity die Oberfläche des Roten Planeten. Ihr vorrangiges Ziel ist die Suche nach Spuren von Wasser als Grundvoraussetzung für die Existenz von Leben. Ursprünglich ging die NASA von einer dreimonatigen Lebenszeit aus. Mittlerweile haben beide Rover diese Zeitmarke um mehr als elf Monate überschritten. Beide sind noch relativ gut drauf, so dass die US-Raumfahrtbehörde – nun zum dritten Mal – die Mission für beide Rover um weitere 18 Monate – bis Anfang 2007 – verlängert hat. „Die Rover haben alle Erwartungen bei weitem übertroffen und sich mehr als bezahlt gemacht“, schwärmte NASA-Abteilungsleiter Ghassem Asrar. Opportunity hat bereits mehr als 4,9 km zurückgelegt, achtmal mehr als ursprünglich geplant. Sein marsianischer Tagesstreckenrekord liegt bei 220 m. Freilich, bestimmte Verschleißerscheinungen sind zu bemerken, beispielsweise ist Spirit's Werkzeug zum Abschleifen der Gesteinsoberflächen schon ziemlich stumpf. Aber es gibt auch unerwartete „Geister“: Ein marsianischer Staubteufel zog über den 150 kg schweren Spirit hinweg, der sich in einem rauerem Gebiet befindet. Der Wirbelwind hat die Solarzellen des bereits ziemlich verstaubten Rover freigepusht und damit die Energieausbeute nunmehr verdoppelt.

## Clipper-Konkurrenz

Clipper, das von Roskosmos als Sojus-Nachfolger favorisierte wieder verwendbare Raumschiff für sechs Personen aus dem Hause RKK Energija, bekommt Konkurrenz. Der Moskauer Erzrivale Chronitschew hat jetzt einen Alternativvorschlag zu Clipper entwickelt. Der Entwurf basiert auf der Kapsel WA, die in den 70er-Jahren mehrere unbemannte Testflüge absolvierte. Auch das Chronitschew-Raumschiff soll sowohl wieder verwendbar, als auch für sechs Personen ausgelegt sein.

## Auch Japan will zum Mond

Japan sieht sich offenbar durch China herausgefordert, in einen asiatischen Wettlauf zum Mond zu treten. Wie die japanische Raumfahrtagentur Jaxa am 6. April mitteilte, will sie über mehrere Zwischenschritte mit Robotermissionen und Mondfahrzeugen bis 2025 eine permanente Station auf dem Erdtrabant errichten. Darüber hinaus würde Japan eine universell einsetzbare Raumfähre entwickeln, mit der man auch bemannt den Mond erreichen könnte.



### **Neue russische Superrakete**

Die Moskauer Raketenschmiede Chrunitschew arbeitet an dem dreistufigen Superträger Angara-100 mit einer Nutzlast von 110 t. Die erste Stufe besteht aus vier Boostern mit RD-170-Triebwerken, die um die zentrale zweite Stufe mit modernisiertem RD-180-Triebwerk angeordnet werden. Als dritte Stufe soll die kryogene Hochleistungsoberstufe mit Wasserstoff-Sauerstoff-Antrieb von Chimawlomatika zum Einsatz kommen (RD-0122). Die Endfinanzierung dieses Projektes ist noch völlig offen.

### **Bundeskanzler besucht ESOC**

Aus Anlass des 30-jährigen Bestehens der Europäischen Weltraumorganisation ESA wird Bundeskanzler Gerhard Schröder am 1. Juni das in Darmstadt gelegene Europäische Satellitenkontrollzentrum ESOC besuchen.

### **Flüge von Weltraumtouristen**

Von 15 Weltraumtouristenkandidaten sind zwei übrig geblieben, für die realistische Chancen eines Fluges zur internationalen Raumstation ISS bestehen. Roskosmos-Chef Anatoli Perminow bestätigte, dass „zwei Anträge bearbeitet werden. Einer der Anwärter stammt aus Japan“. Aus seiner Sicht könnten 2006 und 2007 jeweils ein Tourist mitgenommen werden. Perminow erinnerte daran, dass für einen Flug von Touristen zum russischen ISS-Sektor auch die Einwilligung der anderen ISS-Teilnehmer nötig sei.

### **Brasilien**

Nachdem die Finanzierung gesichert ist, soll im Mai der Vertrag zwischen Brasilien und der Ukraine zur Gründung des Joint-Venture-Unternehmens „Alcantara-Zyklon-Space“ unterschrieben werden. Danach will die Ukraine auf dem Areal des brasilianischen Kosmodroms einen Startkomplex errichten, von dem die ukrainischen Trägerraketen des Typs Zyklon 4 ab 2006 Satelliten in den Erdorbit transportieren könnten. Man rechnet mit jährlich 5 bis 10 Starts. Die Gesamtkosten in Höhe von 180 Mill. Dollar (140 Mill. Euro) teilen sich beide Staaten paritätisch.

### **99 russische Satelliten**

Russland verfügt gegenwärtig über 99 aktive Satelliten im Erdorbit, von denen jedoch nur 39 zufrieden stellend arbeiten, teilte Roskosmos am 15. April mit. Russland will daher seine gesamte Satellitenflotte in den kommenden Jahren modernisieren. Größtes Problem sei die Finanzierung des Navigationssatellitensystems GLONASS. Hier fehlen noch annähernd 3 Mrd. Rubel (82 Mill. Euro).

### **Hubble wird gerettet**

Der neue NASA-Chef Michael Griffin will Hubble nun doch retten und einen Shuttle-Reparaturflug zum 15 Jahre alten Weltraumteleskop zulassen. Hubble benötigt dringend neue Batterien und Stabilisatoren

### **Erster Deutscher zur ISS**

Nach Angaben von Roskosmos-Chef Anatoli Perminow soll der deutsche ESA-Astronaut Thomas Reiter im Juli mit der US-Raumfähre Atlantis zur ISS fliegen. Geplant ist ein Langzeitaufenthalt von etwa sieben Monaten.

### **Neuer NASA-Chef nominiert**

US-Präsident Bush hat dem Senat den Chef der Raumfahrtabteilung der John Hopkins University, Michael Griffin (55), als neuen NASA-Administrator vorgeschlagen. Griffin, von Hause aus Physiker, war vier Jahre Cheffingenieur der NASA und fünf Jahre Vizechef des Weltraumwaffenprogramms SDI. Mit Griffin würde ein Verfechter der bemannten Raumfahrt NASA-Chef werden, der Bushs Pläne zur Entsendung von Astronauten zum Mond und zum Mars voll unterstützt. Bis zur Nominierung Griffins wird NASA-Vize Fred Gregory (64) die Amtsgeschäfte weiter führen.

### **Japanischer Weltraumtourist**

Als 3. Weltraumtourist will der japanische Unternehmer Daisuke Enomoto (33) in einem Sojus-Raumschiff zur ISS fliegen. Die ersten medizinischen Untersuchungen in den USA sowie in Russland hat Enomoto erfolgreich absolviert und die 20 Mill. Dollar für das Ticket auf ein Sonderkonto eingezahlt. Roskosmos will bis Mai abschließend über Enomotos Antrag entscheiden.

### **Clipper-Premiere vorgezogen**

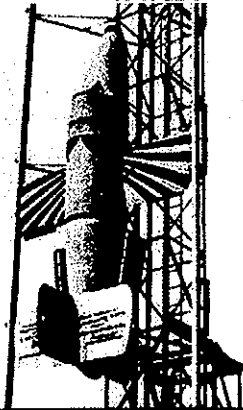
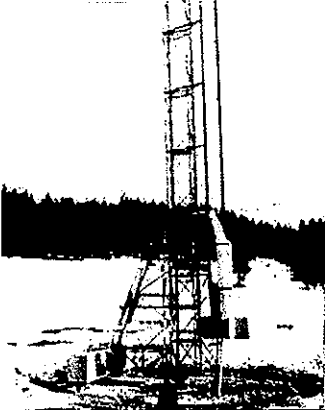
Russland präsentiert auf der am 25. März eröffneten Weltausstellung EXPO 2005 in Nagoya (Japan) erstmals sein zukünftiges wieder verwendbares Raumschiff Clipper. Ursprünglich sollte die Premiere des russischen Shuttle für sechs Raumfahrer auf dem Pariser Aerosalon im Juni stattfinden.

### **Griechenland tritt der ESA bei**

Seit dem 9. März ist Griechenland das 16. Mitgliedsland der ESA. Griechenland will sich besonders in den Bereichen Geofernerkundung und Telekommunikation engagieren.

## Erster bemannter Raketestart mit der Bachem Ba 349 „Natter“

Das erste senkrechtstartende Raketenflugzeug der Welt mit Pilot Lothar Sieber (1922 – 1945) flog vor 60 Jahren, am 1. März 1945, auf dem Truppenübungsplatz Heuberg bei Stetten a.k.M. Das Flugzeug, vorgesehen als steilstartender Interzeptor (Bewaffnung: R4M-Luft-Luft-Raketen), weitgehend in Sperrholzbauweise, mit einem Walter-109-509A-Flüssigkeits-Raketentriebwerk und vier Starthilfsraketen entstand in den Bachem-Werken, Waldsee. Für den Serienbau der Ba 349 A war u.a. die ehemalige EADS-Traditionsfirma Wolf Hirth, Nabern, des Segelfluggpioniers Wolf Hirth vorgesehen, die bis Kriegsende nur noch Heck- und Leitwerksteile liefern konnte.



**Erster bemannter Raketentstart**  
**60 Jahre**  
**1. 3. 1945**

**Natter**

**Bachem Ba 349 M23**

**Pilot: Lothar Sieber**

Herrn  
Dr. Jürg Dröschner  
Tengenstr. 3  
CH-9442 Bernriede  
Schweiz

Ihren ersten Flug absolvierte die Ba 349 bezeichnete Natter im Oktober 1944 an einer Heinkel He 111. Im Dezember des gleichen Jahres fand der erste Vertikalstart ohne Piloten statt, wobei zunächst nur der Walter-Raketentriebwerk und erst ab 23. Februar 1945 auch die Startraketen gezündet wurden. Kurz darauf endete der erste bemannte Flug mit dem Tod des Versuchspiloten Lothar Siebert. Vor Kriegsende wurden noch knapp 20 Einheiten produziert, die jedoch nicht mehr zum Einsatz gelangten.

Für Sie gelesen...

### (Geister)-Geschichten die das Leben schrieben

(df) Ein neues Buch ist auf dem deutschsprachigen Markt erschienen, welches für Enthusiasten der Weltraumfahrt sicher von grossem Interesse sein kann. Der Alt-Weltraumspaziergänger Alexej Leonow wurde 70 Jahre alt und es wurden weitere Jubiläen in Russland gefeiert. 1955, also vor 50 Jahren beschloss der Ministerrat der damaligen Sowjetunion, dass ein neues Raketenstartgelände in der Nähe des Bahnknotenpunktes Tjurantam in Kasakstan gebaut werden soll., das spätere Kosmodrom Baikonur. Vor 40 Jahren startete Alexej Leonow mit dem Raumschiff Woschod 2 zu seinem ersten Weltraumflug und wurde der erste Spaziergänger im Weltraum, da er während des Fluges im Erdorbit aus seinem Raumschiff ausstieg und freischwebend bei einer Geschwindigkeit von 29'000km/h Woschod 2 begleitete. Vor 30 Jahren begann am 15. Juli 1975 mit dem Start von einem Sojus- und einem Apollo-Raumschiffes das erste russisch/amerikanische gemeinsame Weltraumprogramm, die Apollo-Sojus-Mission, auch ASTP genannt. Der russische Kommandant in dem Sojus-Raumschiff war bei dieser Mission A. Leonow, der Kommandant des amerikanischen Raumschiffes Apollo war Thomas Stafford. Das alles waren Gründe und Ereignisse, die eine Autobiografie über das Leben von Leonow und der damaligen sowjetischen Raumfahrt zu schreiben. Gemeinsam mit David Scott, der ja mit Apollo 15 als erster Mensch mit einem Auto auf dem Mond die Gegend unsicher machte, entstand ein sehr interessantes Buch, in welchem der damalige Wettstreit um die „erste Weltraummacht“ wunderbar beschrieben wird. Der Leser, der die damalige Zeit mitverfolgt hat, fühlt sich in diese Zeit zurückversetzt und viele Erinnerungen werden durch dieses Buch wieder geweckt. Spannend erzählen die beiden damaligen politischen Rivalen, die im Laufe ihrer Erfolge im Weltraum Freunde fürs Leben wurden. Der Leser erfährt so auch zum ersten Mal Einzelheiten, die bisher unbekannt waren oder jahrelang unter Verschluss gehalten wurden. Während David Scott seine Erlebnisse fast etwas trocken beschrieb, - sind sie trotzdem spannend zu lesen -, hat sich Leonow, wie auch bei seinen immer mit flotten Sprüchen begleiteten interessanten Vorträgen, auch mit Schreiben geschäftstüchtig dem „Westjournalismus“ angepasst und schnell gelernt, wie man mit kleinen zusätzlichen „Storys“ seine Lebensgeschichte noch interessanter darstellen kann. Leider sind die oft erwähnten Zeitzeugen wie z.B. Beljajew, der Kommandant von Woschod 2, der oft genannte Freund Jury Gagarin, den Chefkonstrukteur Koroljow bereits verstorben. Er lässt wirklich keine Geschichte aus seinem Raumfahrtleben aus, vom Attentat auf Breschnew oder die Ueberraschungen für die Mannschaft von Apollo 19 Stafford, Slayton und Brand, die er und sein Kollege Kubassow sich ausgedacht hatten. Alles wird interessant beschrieben wie er z.B. mit Borschtsch gefüllte Tuben als Wodka etikettierte und seinen amerikanischen Kollegen zuprostete. Das Aber auch Briefe als Ueberraschungsgeschenke überreicht sein sollten, darüber wird kein Wort erwähnt. Gerade das wäre ja für uns Astrophilatelisten interessant gewesen und hätte auch eine schöne Geschichte ergeben. Darüber aber schreibt David Scott unter „Briefumschlag-Fiasko“, die Geschichte über den sogenannten „Mondbrief“ ausführlicher, wie es zu diesen Briefen gekommen ist. So erfahren wir leider offiziell immer noch nicht, ob die nach Jahren auf dem Markt angebotenen Briefe (des Apollo-Sojus Programmes, von den Astro-und auch den Kosmonauten schriftlich bestätigt) tatsächlich bei dieser Mission übergeben worden sind. Ueber meine Misserfolge (eine vergebliche schriftlichen Anfrage und auch später mündlich in der 70-ziger und 80-ziger Jahren) habe ich bereits schon geschrieben. Auch die bekannten russischen Astrophilatelisten Klotschko und Poznachirko erwähnen nichts über diese „Bordbriefe“ in ihren sehr gut beschriebenen Büchern über kosmische Post. Und so bleibt Walter Hopfenwieser weiterhin der einzige Astrophilatelieist, der in seinem Buch „Kosmische Post“ 25 Briefumschläge beschreibt, die von allen fünf Raumfahrern im Weltraum unterschrieben und dann verteilt wurden. Dieser Geschichte wäre doch für Leonow (sowie für uns) interessant gewesen., wo er doch viele Geschichten zu erzählen und auch zu schreiben wusste. Nur bei einer solchen Story ist er doch etwas zu weit gegangen: auf Seite 64 beschreibt er seine Begegnung mit dem Schriftsteller Ernest Hemmingway 1965 in Cuba und erzählt, dass Gagarin ein Fan von

Hemingway war und dass Hemmingway auch die Weltraumfahrt interessiert verfolge. Hemmingway hat lange in Cuba gelebt, wurde 1898 in den USA geboren und beging 1961 Selbstmord mit seinem Jagdgewehr, als er erfuhr, dass er an Krebs leide. **Das muss wohl 1965 der Geist von Hemmingway gewesen sein, dem Leonow begegnete!** Vielleicht war es ganz gut, dass er nichts von den Briefen in dem Buch geschrieben hat.

Man kann ja Leonows interessanten Geschichten glauben. Diese müssen aber nicht immer den Tatsachen entsprechen. Sie sind trotzdem wie auch das ganze Buch, lesenswert. Ich habe die 464 Seiten in drei Tagen gelesen und habe es nicht bereut. Die 24 Euro habe ich schon für Schlechteres ausgegeben. Ein schönes Buch über Männer, die einen herausragenden Platz in der Raumfahrtgeschichte haben.

Buchtitel „Zwei Mann im Mond“ von David Scott und Alexey Leonow im Econ Verlag ISBN 3-430-15975-X

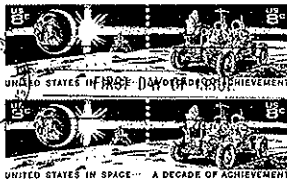
Apollo 15

Erstes Mondauto auf dem Mond



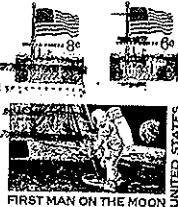
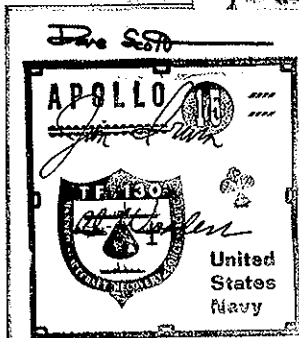
Apollo 15 startet am 26.7.71 von Cape Canaveral mit einer Saturn 5 Rakete zum Mond. Die Astronauten Dave Scott und Jim Irwin sollten erstmals mit einem Mondauto die Mondoberfläche erkundigen.

Schon 7 Tage nach dem Start von Apollo 15 gab die Post der USA mit der Abbildung des ersten Moonrover heraus.



AIR MAIL  
PAR AVION

Falk Dieter  
Zschokkestrasse 29  
CH-8037 Zuerich  
Switzerland



An 7.8.71 landete die Rückkehrkapsel mit des Astronauten D.Scott, J.Irwin und A. Worden im Meer, wo sie von amerikanischen Flugzeugträger Okinawa geborgen werden.

Dieter Falk  
CH 8037 Zürich  
Zschokkestr. 29

Brief mit Missionscachet von Apollo 15 von Flugzeugträger Okinawa mit Schiffsbordpoststempel 7.8.71

## INMARSAT – WELTWEITES SEEFUNKSYSTEM

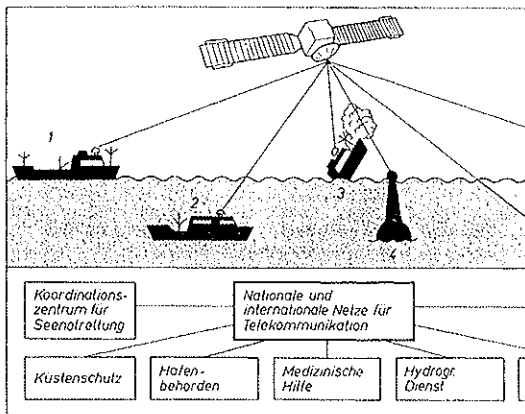
(fr) Inmarsat ist eine englische Abkürzung für International Maritime Satellite Organisation, einer zwischenstaatlichen Wirtschaftsorganisation für den Betrieb eines weltweiten Seefunksystems der internationalen Handels- und Fischereischifffahrt mit Hilfe von Nachrichtensatelliten. Die Inmarsat wurde im Juli 1979 in London in Anwesenheit von Regierungsvertretern aus 47 Ländern gegründet. Das Gründungsdokument wurde nach vorangegangenen Beschluss der IMCO (Intergovernmental Maritime Consultative Organization) erarbeitet:

- Konvention über die Internationale Schifffahrtssatelliten-Organisation
- Betriebsabkommen über die Internationale Schifffahrtssatelliten Organisation

Der Inmarsat-Konvention können nur Regierungen beitreten. Es ist eine unabhängige Organisation mit eigenen Statuten und Finanzen. Der Sitz ist London, dem Generaldirektorat steht ein Generalsekretär vor. Die Vollversammlung tagt alle zwei Jahre, sie beschliesst die Politik der Organisation. In ihr haben alle Mitglieder das gleiche Stimmrecht. Der Inmarsat-Rat tagt 2 bis 3 mal jährlich, er beschliesst operative und technische Finanzfragen. Mitglied im Rat sind jene 18 Mitgliedstaaten, die die höchsten Investitionsanteile des Satellitensystems tragen sowie 4 weitere Mitgliedländer als Vertreter der übrigen Teilnehmersaaten, mit dem Ziel gerechter Stimmverteilung nach geografischen Gesichtspunkten. Die Stimmrechte entsprechen der Höhe des jeweiligen Investitionsanteils ( max. jedoch 25%). Alle Entscheidungen werden in Ausschüssen vorbereitet, in denen alle Mitglieder gleiches Stimmrecht haben.

Ziel von Inmarsat war zunächst die Einrichtung eines Schiffsfunksatellitensystems für die Abwicklung des Funkverkehrs (Telefon, Telex, Faksimile, Datenübertragung) zwischen Hochseeschiffen und Küstenfunkstellen sowie Schiffen untereinander, das ausschliesslich friedlichen Zwecken und alle Seegebiete erfasst, in denen sich Schifffahrtsrouten und Fischereigründe befinden. Hinzu gekommen ist die Erweiterung des Systems zur Nutzung für Navigationszwecke sowie die Verbindung zur zivilen Luftfahrt. Der Inmarsat-Betrieb wurde am 1. Januar 1982 aufgenommen. Die Hauptkostenanteile tragen die USA (23,4%) und Russland (14,4%). Ende 1983 hatte Inmarsat rund 40 Mitgliedsländer, und etwa 2000 Schifffunkstellen befanden sich in den USA, Russland und Japan (je zwei) sowie Norwegen, Grossbritannien, Singapur, Italien, Kuwait, Argentinien, Brasilien, Aegypten, Frankreich, Griechenland, Hongkong, Indien und Oman in Betrieb. Sie arbeiten mit 10..13m grossen Parabolantennen. Das System arbeitet im Frequenzbereich 1,5/1,6 GHz und gestattet als Uebertragungsdienste Telex, Telefon, Telefax und Datenübertragung mit einer Kapazität bis zu 56 kbit/s. Als Satelliten werden eigene oder gemietete Satellitennutzlasten genutzt. Deren Stationierung erfolgt in geostationären Positionen über dem Atlantik und dem Indischen Ozean, wobei den Betriebssatelliten jeweils Reservesatelliten beigelegt sind. In der ersten Aufbauphase wurden Satelliten der Typen Marisat, Marecs und Intelsat verwendet. Ab 1990 wurde die Indienstellung einer neuen Satellitengeneration konzipiert unter der Bezeichnung Inmarsat.

Der neue Satellit der Organisation, zu dem EADS Astrium die neue Solargeneratoren schuf, ist die bislang technisch komplexeste Ausrüstung eines Kommunikationssatelliten. Dass eine Ueberwachung der Meere mehr als dringlich ist, beweisen gerade heute die verheerenden Auswirkungen der Tsunami.



Informationsnetz des Inmarsat-Systems

1 Seeverkehr-Warndienst 2 Relais für Such- und Rettungsdienst, 3 Seenot-Wacht, 4 meteorol. Warndienst

## **EUROPA STARTET DEN MODERNSTEN KOMMUNIKATIONSSATELLITEN** **High-Speed-Internet auch im entlegendsten Winkel**

F.R. EADS Astrium hat den Kommunikationssatelliten Inmarsat-4 in ihrem Werk im französischen Toulouse fertiggestellt. Er wird am 10. März mit einer Atlas-V-Rakete von Cape Canaveral gestartet. Inmarsat-4 ist der schwerste und modernste Kommunikationssatellit, der jemals in die Erdumlaufbahn gebracht worden ist.

### **Deutsche Raumfahrtindustrie mit massgeblicher Beteiligung**

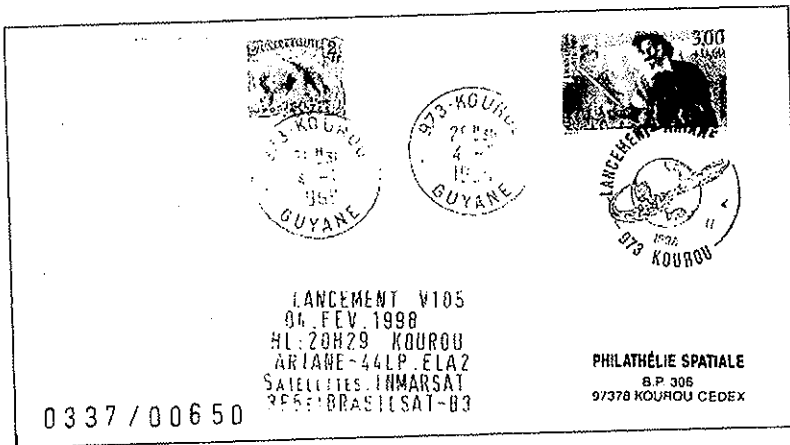
Auch die deutsche Raumfahrtindustrie ist am Bau dieses technischen Meisterwerks massgeblich beteiligt. In Ottobrunn bei München hat EADS-Astrium den Solargenerator für den Satelliten gebaut, den leistungsfähigsten der bisher das Solargeneratorenzentrum verlassen hat. Dieses ultraleichte "Kraftwerk" besteht aus zwei Flügeln von je 22,5 Metern Länge. Der gesamte Satellit hat damit eine grössere Spannweite als ein Passagierjet des Typs Airbus A 300. Trotzdem bringt der Solargenerator insgesamt nur 284 Kilogramm auf die Waage. Dabei liefert er auch am Ende seiner nominellen Lebensspanne von 13 Jahren noch eine Leistung von 13,1 Kilowatt – genug um mehr als 200 handelsübliche 60-Watt-Glühlampen zum Leuchten zu bringen. Möglich wird diese enorme Leistung durch den Einsatz spezieller Solarzellen, die aus Gallium-Arsenid bestehen und einen deutlich besseren Wirkungsgrad haben als herkömmliche Zellen aus Silizium. Etwa 40% der Solarzellen des Inmarsat-Generators bestehen aus diesem neuen High-Tech-Material. Bei EADS Astrium in Ottobrunn entstehen derzeit bereits die ersten Solargeneratoren, die vollständig mit Gallium-Arsenid-Zellen bestückt sind. Damit lässt sich das Verhältnis von Leistung zu Gewicht noch weiter verbessern. Die EADS SPACE Transportation Lampoldshausen hat den Antrieb für Inmarsat-4 geliefert. Insgesamt 14 Kleintriebwerke mit einem Schub von je 10 Newton sorgen dafür, dass der Satellitenkoloss exakt auf Position bleibt.

## Zwei baugleiche Satelliten werden folgen

Inmarsat-4 wird nach seinem Start eine Position in der geostationären Umlaufbahn in 36'000 Km Höhe haben. Dass heisst, der Satellit steht immer über derselben Position, nämlich über dem Indischen Ozean, dort wo Äquator und der 65. Längengrad sich scheiden. Von dieser Position aus kann der Satellit nicht nur den Indischen Ozean selbst abdecken, sondern auch weite Teile Europas, Afrika, den Nahen Osten und Asien. Ein zweiter Satellit gleicher Bauart soll im kommenden Sommer gestartet werden, und dann Nord- und Südamerika, den Atlantik und Teile des Pazifiks versorgen. Die Arbeiten an einem dritten Satelliten sind identisch und austauschbar. So kann die Abdeckung selbst dann noch den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden, wenn sich die Satelliten bereits im Weltraum befinden. Ein Satellit dieser Baureihe ist rund sieben Meter hoch und wiegt bei Start etwa sechs Tonnen. Der ausfaltbare Antennenreflektor hat einen Durchmesser von rund 10 Metern. Die Satelliten basieren auf der Eurostar E3000 Plattform von EADS Astrium. Drei Satelliten, die auf dieser fortschrittlichen Plattform basieren, sind bereits im vergangenen Jahr in Dienst gegangen.

## Fortschrittliche und flexible Kommunikationslasten

Die Inmarsat-4-Satelliten ermöglichen moderne Breitbandkommunikation auch in den entlegensten Zonen der Erde. Jeder der in abgelegenen Gebieten unterwegs ist, kann dank Inmarsat sein virtuelles Büro stets mit sich führen. Die Satelliten können sowohl über

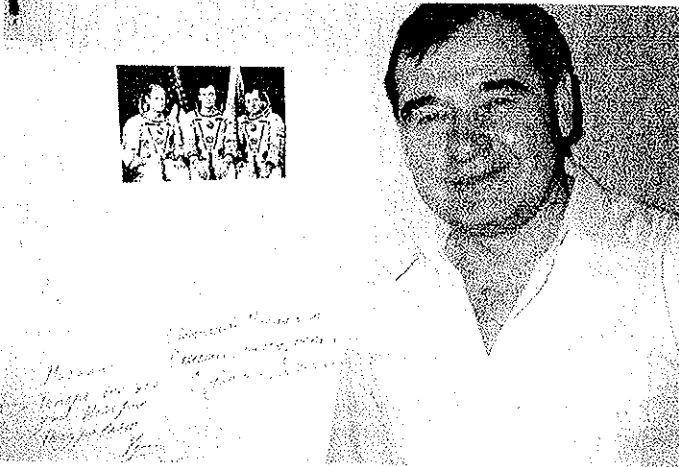


terrestrische Knotenpunkte als auch direkt vom Nutzer erreicht werden. Dafür gibt es verschiedene moderne Terminals die, je nach Ausführung, Datenübertragungen von bis zu 1 Mbps gestatten. Ein Typischer Nutzerterminal sieht aus wie ein Laptop und ermöglicht eine Übertragungsgeschwindigkeit von 432 Kbps. Zusätzlich stellen die neuen Satelliten Kapazitäten für die bestehenden Inmarsat-Dienste beispielsweise für die See- und Luftfahrt, zur Verfügung. Ausserdem strahlen sie ein Navigationssignal für Verkehrsflugzeuge ab.

"Die Leistung von EADS Astrium verdient Applaus", erklärte Andrew Sukawaty, Chief Executive Officer von Inmarsat. "EADS Astrium hat es geschafft, einen sehr komplexen und flexiblen Satelliten auf Basis der allerneuesten Technologien zu bauen. Dadurch wird es möglich, unseren Nutzern High-Speed-Internet via Satellit anzubieten, und zwar praktisch an jedem Ort der Welt".


# Kosmonaut Gennadi Michailowitsch Strekalow

JD Gennadi Strekalow ist am 25. Dezember 2004 im Alter von 64 Jahren in Moskau an einer Krebserkrankung gestorben. In den letzten Jahren war ich oft Gast in seinem Haus an der Howanskaja Strasse in Moskau.




Das Foto stammt von meinem Besuch Ende Juli 1995 in Moskau. Wenige Tage vorher ist er aus Houston angekommen. Die Landung mit STS-71 erfolgte am 7. Juli 1995 im Kennedy Space Center.

1. Raumflug	Sojus T-3	27.11. bis 10.12.1980
2. Raumflug	Sojus T-8	20.4. bis 22.4.1983
3. Raumflug	Sojus T-11	3.4. bis 2.10.1984
4. Raumflug	Sojus TM-10	1.8. bis 10.12.1990
5. Raumflug	Sojus TM-21	14.3. bis 7.7.1995



50-ЛЕТИЕ ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ 1941-1945



РОССИЯ 0  
КАЛИНИНГРАД ГУ  
91059  
И  
РОССИЯ

Куда Космос  
Борт орбитального комплекса "МИР"  
Бортинженеру 70-13  
Кому Стрелову Геннадий  
Михайловичу

Индекс предприятия связи и адрес отправителя  
Московская обл  
г. Калининград  
пр-т Королева, 28-124  
Бортинженер 70-13  
Полещук А. Р.

Доставлено на "Мир"

Штамп STS-71

Пожмите индекс предприятия связи места назначения



## Albert Einstein: 100 Jahre Relativitätstheorie

(fr) Es ist Sommer des Jahres 1905, als ein junger Beamter mit der Kraft seines Geistes die Welt aus den Angeln hebt. Der 26-jährige veröffentlicht in kurzer Folge vier bahnbrechende Arbeiten: über das Licht, die Bewegung von Teilchen, die Elektrodynamik bewegter Körper und die Energie. Seine Ausführungen nehmen nur wenige Seiten der Zeitschrift „Annalen der Physik“ in Anspruch, doch sie verändern unser Verständnis von Raum und Zeit, ja das ganze Universum für immer. Sie sorgen dafür, dass der Name Einstein zu einem Synonym für Genie wird.

Vor Einstein war die Welt noch in Ordnung. Seit Einstein ist manches unordentlich. Licht zum Beispiel, das gleichzeitig eine doppelte Natur besitzt. Albert Einstein selbst soll auch ein unordentlicher Mensch gewesen sein. Was ihn als Persönlichkeit auszeichnet, BESCHREIBT David Chotjewitz in der Einstein-Biografie „Das Abenteuer des Denkens“. Aber auch zwei weitere Bücher sollten unseren Lesern vorgeschlagen werden. Gab Einstein uns ein neues Bild des Kosmos, so bringt uns der Kosmologe John D. Barrow kosmische Fragestellungen, die mehr als ungewöhnlich sind. Sein „Himmel voller Zahlen“ ist ein abstraktes Universum, lebendig beschrieben. Uwe Wandrey zählt zu den besten Jugendbuchautoren Deutschlands. „Kraftwerk Sonne“ nimmt eine Ausnahmestellung unter den Jugendbüchern über natürliche Energiequellen ein.

### Das Abenteuer des Denkens

Wieso sollte die Natur Gesetzen gehorchen, die der Mensch sich ausgedacht hat? Wie ist Licht tatsächlich beschaffen? Schon den jungen Albert Einstein beschäftigten solche, scheinbar einfachen Fragen besonders. Hatten doch schon viele Wissenschaftler wie Newton und Maxwell Theorien über die Natur des Lichtes und die Naturgesetze aufgestellt. Sie mussten nur noch wie Mosaikteilchen zusammengesetzt und ergänzt werden, um so den wirklichen Charakter des Lichtes zu erklären.

Einsteins Arbeit über den photoelektrischen Effekt zeigt, dass man Licht nicht nur als Welle, sondern auch als Strom kleiner Teilchen auffassen muss. Die Spezielle Relativitätstheorie besagt, dass Zeit und Raum keine absolute Größen sind, sondern davon abhängen, wie sich die Körper – die Erde, ein fahrender Zug, ein Lichtstrahl – relativ zum anderen bewegt. Aus ihr folgt die wohl berühmteste Formel der Welt, welche die Äquivalenz von Masse und Energie beschreibt:  $E=mc^2$ .

„Das Abenteuer des Denkens“ beschreibt eingängig und eindrucksvoll das Leben von Albert Einstein und zeichnet ein sehr menschliches und einfühlsames Bild des bedeutendsten Wissenschaftler des 20. Jahrhunderts. In dem Jugendbuch von David Chotjewitz begleitet der Leser Einstein durch die wichtigsten Phasen seines Lebens: Die erste Hälfte der Reise beginnt mit der Kindheit des physikbegeisterten Jungen, führt durch die schwierige Jugend des rebellischen, einsamen Albert und durchlebt die tragischen Umstände seiner ersten Ehe.


Der Autor versteht es geschickt, Kapitel mit verständlichen Details über Physik und die wichtigsten Theorien einzufügen, mit der Einsteins Arbeit in Verbindung stehen. In Anlehnung an Einsteins Leben sind die übrigen Kapitel versehen, mit geschichtlichen Einzelheiten der Vor- und Nachkriegszeit sowie politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen. Insbesondere die Entwicklung des Nationalsozialismus und die Verworrenheit der 20-er und 30-er Jahre werden

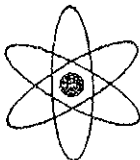
lebendig beschrieben: Kommunisten, Sozialdemokraten und Rechte im Interessenkonflikt, dazwischen der Pazifist Einstein, an dessen öffentlichen Stellungnahmen sich die Geister scheiden. Chotjewitz zeigt Einstein als eine fehlbare Persönlichkeit, der es schwer fällt, sich in die Gefühlswelt anderer Menschen hineinzusetzen, die sich in schwierigen Situationen in Musik flüchtet oder die Schönheit der Natur genießt. Auch Aeusserlichkeiten, Ruhm und Reichtum bedeuten ihm nicht viel. Durch seine direkte unkonventionelle Art und den Hang zu Wutanfällen verscherzt er sich den Umgang mit einigen Lehrern, Professoren und gesellschaftlich angesehenen Persönlichkeiten. Einsteins Eigenart und Humor lassen den Leser öfters schmunzeln oder gar lachend vom Buch aufzusehen. Wie zum Beispiel bei seinem Ausspruch: „Erfolg (A) ist gleich Arbeit (X) plus Spiel (Y) plus Maulhalten (Z), also  $A=X+Y+Z$ .“

Zusätzlich lässt die Weisheit und Bescheidenheit des grossen Physikers den Leser viele Male staunen. So wird z.B. Einstein nach dem Verfassen der Relativitätstheorie zitiert: „Ich habe etwas gefunden, was nur noch kein Mensch vor mir gesehen hat“. Die Quantentheorie, die in den 20-er Jahren von Physikern wie Niels Bohr und Werner Heisenberg ausgearbeitet wird, lehnt er ab. Dabei basiert sie auf seinen eigenen Arbeiten.


In der neuen Theorie spielt dem Genie der Zufall ein grosse Rolle: „Gott würfelt nicht“, war sein Kommentar. Für den Rest seines Lebens müht er sich stattdessen ebenso stur wie vergeblich, eine „Weltformel“ zu entwickeln, die alle bekannten Naturkräfte auf einen Nenner bringt. Dieses Jugendbuch ist auch ein Buch für erwachsene Leser, die sich für die Naturwissenschaften, Geschichte und Politik begeistern können. Es erschien im Carlsen Verlag GmbH.

**EUPEX 2005  
COMMEMORATES**





$E=mc^2$



50TH ANNIVERSARY EINSTEIN'S DEATH  
100TH ANNIVERSARY EINSTEIN'S  
THEORY OF SPECIAL RELATIVITY

---

EUPEX 2005 STATION  
FEBRUARY 5, 2005  
WICKLIFFE OH 44092

50th Anniversary of Einstein's Death and  
100th Anniversary of His Theory of Relativity



www.carlsen.de



**EINSTEIN  
JAHR  
2005**





## Ein Blick hinter die Kulissen: Das Kosmonautenpostamt im Sternenstädtchen

von Bert Vis, Niederlande

Wenn man Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre einen Brief mit der Aufschrift "Potchta Letchikov-kosmonavtov SSSR" im Briefkasten fand, dann schlug bei Raumfahrt-Historikern und Autogrammsammlern das Herz ein wenig schneller. Im Umschlag könnten neue, bislang unbekannte Details über das sowjetische bemannte Raumfahrtprogramm enthalten sein, oder aber ein signiertes Foto von einem der sowjetischen Raumfahrtpioniere. Heutzutage, wo Informationen über die russischen Raumfahrer frei im Internet oder in Büchern und Zeitschriften erhältlich sind, beschäftigt sich das Amt hauptsächlich mit der Fanpost. Während seines jüngsten Besuches im Sternenstädtchen besuchte Bert Vis das "Kosmonautenpostamt" und sprach mit seiner Leiterin, Galina Ozerova.

Das Kosmonauten-Postamt ist für viele, die sich aktiv für Raumfahrt interessieren oder Kosmonautenautogramme sammeln, der Hauptansprechpartner im Sternenstädtchen. Die Dienststelle wurde 1967 eingerichtet, und hatte damals noch keinen besonderen Namen. Es war einfach eine anonymes Büro, das sich mit der Dienstpost beschäftigte, und der zentrale Ort, wo alle Erinnerungsstücke gesammelt

wurden, die an die Kosmonauten geschickt wurden. Kurz darauf wurde in der Siedlung ein Bürgerhaus errichtet - das "Haus der Kosmonauten", "Dom Kosmonavtov" auf Russisch. In diesem Bürgerhaus wurde ein Raum eingerichtet, um diese Erinnerungsstücke aufzubewahren. Die Sammlung war der Grundstock für das gegenwärtige Museum des Juri A. Gagarin-Kosmonauten-Trainingszentrums.

## **Glasnost: Informationsgruppe beantwortet Fragen**

Nach einer Weile wurde die Dienststelle in "Informationsgruppe" umbenannt. Unter diesem Namen wurde sie zum Begriff für diejenigen, die die Geschichte des sowjetischen Raumfahrtprogramms erforschten. Als Michail Gorbatschow sein Programm von Glasnost und Perestroika ins Leben rief, schrieben diese Forscher Briefe an die "Informationsgruppe", um Einzelheiten über das Kosmonautenteam zu erhalten, wie zum Beispiel die Namen desjenigen, die seit 1960 in das Kosmonautenkorps aufgenommen wurden. Langsam, aber stetig kamen Antworten vom damaligen Leiter der Informationsgruppe, Sergei Jegupow, zurück, erste und lange verschwiegene Angaben wie die Namen von Kosmonautenkandidaten, den Mannschaftszusammensetzungen, usw.

## **Heute: fast nur noch Fanpost**

Als mit den Jahren Informationen über die Kosmonauten über Luft- und Raumfahrtzeitschriften, Bücher und andere Quellen wie dem Internet leichter zugänglich wurden, wurde die Fanpost an die Kosmonauten die Hauptaufgabe des mittlerweile zum "Kosmonauten-Postamt" umbenannten Amtes.

Schon kurz nach dem historischen Flug von Juri Gagarin trafen im Sternenstädtchen ganze Postsäcke mit Post von den Bewunderern ein, die meisten einfach an "Juri Alekseievitsch Gagarin, Moskau" adressiert. Jeder einzelne Brief wurde aufbewahrt, viele von ihnen in Alben, die meisten in Ordnern, die alleine schon ein eigenes Archiv darstellen. Während die Zahl der bekannten Kosmonauten wuchs, mußte die Postverteilung auf eine organisatorische Grundlage gestellt werden. In der alten Sowjetunion war das alles ziemlich einfach: alle militärischen Kosmonauten lebten und arbeiteten im Sternenstädtchen, und sie konnten einfach hin und wieder im Postamt vorbeischaun, um ihre Post abzuholen oder eine Anzahl von Porträtfotos zu signieren. Die Post für die zivilen Kosmonauten wurde an sie weitergeleitet, und da die meisten von

ihnen in Koroljow's Konstruktionsbüro (heute NPO Energija) arbeiteten, war das alles eher unkompliziert.

## **Persönlicher Kosmonautenbesuch ist selten**

Heutzutage besuchen die Kosmonauten diese Dienststelle im Vergleich zu vor 15 Jahren eher selten. Die älteren Kosmonauten sind in Rente, und viele von ihnen leben heute in Moskau oder anderen Städten. Auch wird Zeitmangel als Grund dafür angeführt, warum viele Kosmonauten überhaupt nicht mehr vorbeischaun. Die für die Kosmonauten eingehende Post wird ihnen daher vom Kosmonautenpostamt nachgesandt. Die Post eines Monats wird gesammelt, und dann überbringt sie ein Vertreter des Kosmonautenpostamts ihrer Kontaktstelle in Moskau, die sie an die dort lebenden Raumfahrer weiterleitet. Dieselbe Kontaktstelle sammelt auch die Antworten wieder ein, und schickt sie von Moskau aus an die Briefschreiber zurück.

Die Post an Kosmonauten wie Scholobow oder Kadenjuk, die in der Ukraine leben, werden ihnen per Post nachgesandt. Diese Raumfahrer leiten ihre Antworten aber nicht über das Kosmonautenpostamt zurück, so dass man dort davon ausgeht, sie würden sie direkt beantworten. Die Post für Kosmonauten, die noch im Sternenstädtchen leben, wird einmal in der Woche verteilt, obgleich einige wenige von ihnen immer noch gelegentlich im Postamt vorbeischaun, um, wie es Wiktor Gorbatko einst scherzhaft nannte, "ihrer Pflicht" nachzukommen. Zu diesen treuen Geistern gehören etwa Wladimir Schatalow oder Alexei Gubarjew.

Alle Briefe an die Kosmonauten werden gelesen, und falls eine Frage gestellt oder ein Wunsch vorgetragen wird, dann wird dieser übersetzt, nicht jedoch der ganze Brief. Für die jüngeren Kosmonauten-Gruppen ist das nicht mehr erforderlich. Sie sprechen alle ausreichend Englisch, um ihre Post zu verstehen.

## **Fotos werden nicht mehr verschickt**

Anders als in früheren Jahren verfügt das Kosmonautenpostamt heutzutage nicht

mehr über Fotos, die von den Kosmonauten signiert und dann verschickt werden können. Das war in der Vergangenheit anders, insbesondere für die ältere Kosmonautengeneration, aber heute steht dafür kein Geld mehr zur Verfügung. Es sei aber auch eigentlich nicht mehr nötig, weil insbesondere den Briefsendungen aus dem Ausland häufig bereits Fotos beiliegen, die signiert werden sollen.

#### **Posteingang: 50 Briefe pro Woche**

Die Zahl der im Kosmonautenpostamt eingegangenen Briefe ist in den letzten Jahren stetig zurückgegangen. Zu Beginn des bemannten Raumfahrtprogramms gingen die Briefe kistenweise ein, größtenteils aus der Sowjetunion selbst. Heute betreut das Kosmonautenpostamt lediglich etwa 50 Briefe in der Woche. Häufig lautet die Anschrift lediglich "An Gidsenko, Sternenstädtchen", ohne Angabe von Gebäude oder Hausnummer. Von der heute eingehenden Fanpost stammen etwa 80% aus dem Ausland, und nur noch 20% aus Rußland selbst.

Entgegen der Annahme vieler Sammler konnten auch die ungeflogenen Raumfahrer die Dienstleistungen des Kosmonautenpostamts stets für ihre Korrespondenz in Anspruch nehmen. Da aber bis zu den Tagen von Glasnost keiner ihre Namen kannte, erhielten sie auch keinerlei Post, auf die sie hätten antworten können.

Das Kosmonautenpostamt bekommt auch immer noch Post für ausländische Raumfahrer, wie etwa Pham Tuan (Vietnam), Mohmand (Afghanistan) oder Al-Faris (Syrien), weil die Absender meinen, diese lebten immer noch im Sternenstädtchen. Wenn eine Anschrift bekannt ist, wird die Post nachgesandt, ist dies nicht der Fall, dann wird sie mit einer entsprechenden Mitteilung an den Absender zurückgesandt.

Wenn jemand Post an eine Gruppe von mehreren Kosmonauten schickt, wird diese mitunter vom Kosmonautenpostamt in einer Sendung zurückgeschickt. Normalerweise wird aber für jede



Kosmonautenantwort ein eigener Umschlag vorbereitet. Das ist weniger aufwendig, als auf weitere Antworten anderer Kosmonauten zu warten, zumal man nie weiß, ob diese auch tatsächlich antworten. Bei derartigen Anfragen gebe es unter den Anfragenden in der Tat Namen, die immer und immer wieder auftauchen, bestätigt Galina Ozerova.

#### 64 Sortierfächer für die Post

In einem kleinen Raum befindet sich Sortierfächer mit etwa 64 Schubladen, in denen die Briefe abgelegt wurden, die im Laufe der Jahre von ausländischen Briefschreibern an die Kosmonauten gesandt wurden. Selbst Post, die an die Privatanschrift der Kosmonauten gesandt wurde, landet häufig in diesem Büro. Wenn die Post vermutet, es könne sich um eine Autogrammanfrage handeln, wird sie nicht zur Kosmonautenwohnung ausgeliefert, sondern nach hierhin.

*Bert Vis ist Raumfahrtexperte und lebt in Den Haag in den Niederlanden. Er ist Mitautor der Bücher "Who is Who in Space", "The History of Mir 1986-2000", "Mir, The Final Year", "The International Space Station - From Imagination to Reality", und "Fallen Astronauts". Darüber hinaus hat er zahlreiche Artikel über bemannte Raumfahrt für verschiedene Raumfahrtzeitschriften verfaßt. Er reist jedes Jahr zu Recherchereisen über Raumfahrtgeschichte nach Rußland und in die USA.*

Übersetzung: Jürgen Peter Esders

Offiziell existiert das Kosmonauten-Postamt nicht mehr als eine eigenständige Abteilung des Kosmonauten-Trainingszentrums, erläutert Galina Ozerova. Die Belegschaft wurde auf nur zwei Beschäftigte zurückgefahren und das Büro ist Teil der Bildungsabteilung des Raumfahrtzentrums geworden. Die kleine Dienststelle, die in einem unauffälligen Gebäude nahe des Dom Kosmonavtov angesiedelt ist, hat nicht mal mehr einen eigenen Namen. Da das Büro aber immer noch den alten Briefkopf und die alten Dienstumschläge benutzt, wird es meistens immer noch bei seinem alten Namen benannt.

Für Frau Ozerova und ihre Kollegin ist das aber egal. Sie tun auf jeden Fall ihr bestes, damit die Fanpost ihren Adressaten erreicht, und damit die Antworten an Sammler in aller Welt verschickt werden.

Bert Vis

Dieser Artikel erscheint mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift *Spaceflight*, in deren Ausgabe 12/04 er ursprünglich in englischer Sprache erschienen ist. Nähere Informationen über die Zeitschrift und die British Interplanetary Society können Sie von folgender Anschrift erhalten: British Interplanetary Society, 27/29 South Lambeth Road, London SW8 1SZ, United Kingdom. Website: <http://www.bis-spaceflight.com/>



Neues Flaggschiff Proton M

## **Russlands Schwerlastträger wird modernisiert**

***Die Proton, eine der wichtigsten kommerziellen Trägerraketen der Welt, wird einer umfassenden Modernisierung unterzogen. Als Proton-M soll der russische Superstar vom hart umkämpften Weltmarkt einen dicken Devisenkuchen einfliegen.***

Die schwerste Trägerrakete der russischen Raumfahrtindustrie ist in die Jahre gekommen. Seit 1967 fliegt sie in der vierstufigen Variante, in der sie Nutzlasten sowohl in den lukrativen geostationären Orbit als auch zum Mond und zum Mars befördern kann.

1996 wurde erstmals eine kommerzielle Version mit vergrößerter Nutzlastverkleidung und einem Adapter für westliche Satelliten eingesetzt. Gebucht wurde der Proton-Start vom Konsortium International Launch Services (ILS). Hinter ILS verbergen sich der russische Raketenhersteller Chrunitschew sowie der US-Luft- und Raumfahrtkonzern Lockheed Martin, der als schwergewichtiger Marketing-Partner die Vermarktung übernommen hat. Allein von 1996 bis 2002 führte ILS 23 erfolgreiche Flüge mit der Trägerrakete Proton-K durch. Als Oberstufe diente der „Block DM“. Zwei weitere Missionen misslangen durch Fehlfunktion der Oberstufe.

Aber die Zeiten ändern sich. Auf dem Markt für kommerzielle Satellitentransporte ist heute das Angebot größer als die Nachfrage. Die Zahl der Neuaufträge ist in den vergangenen fünf Jahren stark gesunken. Die Satelliten werden immer schwerer und komplexer. Neue Trägerraketen wie Ariane 5, Zenit-3SL und Atlas-V suchen ihre Marktanteile.

### **Modernisierung der Proton-K**

Chrunitschew musste auf die Veränderungen des Marktes reagieren. Bereits vor mehr als zehn Jahren hat das Unternehmen die Entwicklung einer neuen Raketengeneration initiiert. Sie firmiert unter dem Namen Angara. Allerdings liegt dieses Programm weit hinter dem Zeitplan zurück, da die Finanzierung durch staatliche Stellen alles andere als befriedigend ist. Aktuelle Planungen sehen den Erstflug der Basisvariante Angara 1.1 für 2006 vor. Der Schwerlastträger Angara 5 wird frühestens im kommenden Jahrzehnt einsatzbereit sein.

Was lag näher, als die bewährte Proton umfassend zu modernisieren, um zwischenzeitlich ein leistungsfähiges und zuverlässiges Trägersystem anbieten zu können?

Die Arbeiten hierzu begannen 1992 im Konstruktionsbüro Saljut. Dort wurden auch schon vor 44 Jahren die ersten Entwürfe der Proton zu Papier gebracht, die damals als Militär rakete noch „Gerät 8K82“ hieß. Heute ist Saljut integraler Bestandteil des Staatskonzerns Chrunitschew.

Die Modernisierung der Proton verfolgten die Raketenspezialisten in mehrere Richtungen. In erster Linie geht es jedoch um die Steigerung der Nutzlast und des Nutzlastvolumens sowie um mehr Flexibilität bei den möglichen Aufstiegsbahnen. Darüber hinaus soll die Umweltbelastung durch die giftigen Treibstoffe der Rakete reduziert werden.

Als Lösungen wurden der Einsatz eines digitalen Lenksystems, konstruktive Änderungen an der Zelle, eine neue Nutzlastverkleidung aus Verbundwerkstoff sowie leistungsfähigere Triebwerke der ersten Stufe angestrebt.

### **Schwachpunkt ist die Oberstufe**

Als entscheidender Schwachpunkt der alten Proton-K wurde die Oberstufe „Block DM“ ausgemacht. Diese Oberstufe gehört, historisch gesehen, nicht zur Proton. Sie wurde von der Mondrakete N-1 übernommen.

„Block DM“ wird im Auftrag des Energija-Konzerns bei Krasmasch in Krasnojarsk, Sibirien, gebaut. Für jede gelieferte Oberstufe verlangt Energija von Chrunitschew seinen Anteil am kommerziellen Satellitentransportgeschäft.

Zudem wird die Oberstufe – im Gegensatz zur eigentlichen Proton-Rakete – mit einer anderen Treibstoffkombination beladung, nämlich mit Kerosin und Flüssigsauerstoff. Ihr Haupttriebwerk RD-58M kann maximal nur dreimal brennen. Vor der letzten Zündung müssen mindestens zwei Tonnen Treibstoff in den Tanks verbleiben. Die Verwendung von Flüssigsauerstoff schränkt die Funktionsdauer der Stufe auf etwa zehn Stunden ein.

An der Oberstufe begrenzt sind auch die Möglichkeiten des Stabilisierungs- und Orientierungssystems SOS. Deshalb schrieb das russische Verteidigungsministerium 1994 einen Wettbewerb für einen

Nachfolger des „Block DM“ aus. Dabei konnte sich das Konstruktionsbüro Saljut mit seinem Entwurf „Bris“ gegen die Konkurrenten Lawotschkin, Makejew und Energija durchsetzen.

### **Jetzt alles aus dem eigenen Haus**

Die „Bris“ hat mehrere Vorteile. Sie ist kompakter und flexibler einsetzbar als „Block DM“. Wahlweise kann sie mit oder ohne zusätzlichen Treibstofftank fliegen. Sie verwendet mit Amyl und Heptyl die gleiche Treibstoffkombination wie die ersten drei Stufen der Proton.

Entscheidend für Chrunitschew ist jedoch die Tatsache, dass nunmehr die gesamte Rakete aus dem eigenen Haus kommt. Damit entfallen die lästigen Zahlungen an den Erzkonkurrenten Energija.

Die Bris-M als zentrales Element der verbesserten Proton wurde forciert entwickelt. Dabei konnte man auf den technologischen Vorlauf zurückgreifen, der mit dem Bau der Oberstufe Bris-K für die Trägerrakete Rockot in den 1980er Jahren gewonnen worden war.

In der aktuellen Version Bris-KM fliegt sie als Oberstufe der Rockot, ebenfalls ein Produkt von Chrunitschew. Dank der Serienproduktion der beiden Varianten Bris-M für die Proton und Bris-KM für die Rockot kann Chrunitschew seine Kosten wesentlich senken.

1996 begann die Produktion der Bris-M. Im November 1998 wurde das erste Exemplar, Nr. 88501, nach Baikonur ausgeliefert. Einen Monat später sollte sie mit der Proton-K und einem Militärsatelliten vom Typ Gran ihren Erstflug absolvieren. Doch der Start verzögerte sich um ein halbes Jahr wegen technischer Probleme der Bris-M. Am 5. Juli 1999 startete dann endlich die Rakete, erreichte jedoch wegen eines Triebwerksproblems der zweiten Stufe nicht die Umlaufbahn. Die Bris-M Nr. 88501 stürzte zusammen mit dem Gran-Satelliten ab, ohne ihre Funktionstüchtigkeit unter Beweis stellen zu können.

Am 6. Juni 2000 wurde der zweite Anlauf unternommen. Diesmal klappte alles wie am Schnürchen. Die Proton-K beförderte den Kommunikationssatelliten Gorizont 45 sowie die Bris-M Nr. 88502 in eine suborbitale Bahn, aus der die Kombination in die geplante geostationäre Endbahn aufstieg.

### **Feuertaufe für die Proton-M**

Nun musste die überarbeitete Trägerrakete mit dem Namen Proton-M (M steht für modernisiert) ihre Feuertaufe bestehen. Das erste Exemplar, Nr. 53501, wurde im Juli 2000 in Baikonur angeliefert. Die Montagearbeiten erfolgten in einem neu eingerichteten Arbeitsplatz im Nordflügel der riesigen Montagehalle MIK 92A-50. Hier wird erstmals eine russische Rakete unter Reinstraumbedingungen montiert. Chrunitschew verspricht sich von diesem Aufwand eine deutliche Qualitätssteigerung.

Die Fertigstellung der ersten Proton-M hatte der Konzern aus eigener Kraft finanziert. Innerhalb von drei Jahren wurden dafür eine Milliarde Rubel (etwa 30 Mill. Euro) aus dem kommerziellen Satellitentransportgeschäft aufgewandt. Für den Demonstrationsflug mit Nr. 53501 hatten sich Militär, Raumfahrtbehörde und Hersteller auf eine Kostenteilung geeinigt. Da keiner der drei Partner den Start vollständig bezahlen konnte, übernahm jeder die eigenen Kosten. Chrunitschew lieferte kostenlos die Rakete, die Weltraumtruppen stellten die Startmannschaft und Roskosmos zeichnete für die Nutzlast verantwortlich, den Kommunikationssatelliten Ekran-M. Während der Komplexerprobung der Rakete traten zahlreiche technische Probleme auf, die den zunächst für August 2000 geplanten Flug immer weiter verzögerten. Insbesondere das digitale Lenksystem des Pijugin-Zentrums aus Moskau bereitete große Schwierigkeiten. Schließlich konnten die Probleme gelöst werden, so dass am 7. April 2001 die erste Proton-M ihre Reise in den Weltraum antreten konnte. Der Jungfernflug war ein voller Erfolg. Ekran-M konnte mit Hilfe der neuen Oberstufe Bris-M in der geplanten geostationären Umlaufbahn ausgesetzt werden.

### **Chancen in der Krise**

Es hat sich auch die aus Verbundwerkstoffen bestehende neue Nutzlastverkleidung 14S75 bewährt, deren Volumen rund ein Drittel größer ist als die bislang für kommerzielle Missionen verwendete Verkleidung UGO. Nach dem Erstflug der Proton-M sollten zwei weitere Testflüge mit russischen Nutzlasten folgen, bevor das vierte Exemplar für den kommerziellen Einsatz angeboten wird. Aber der nach 2000 veränderte Markt für Satellitentransporte machte diese Pläne zunichte. Chrunitschew geriet in eine schwere finanzielle Krise. Der Bau der zweiten Proton-M, Nr. 53502, wurde 2001 faktisch eingestellt.

In dieser kritischen Situation half ein Engpass des ILS-Marketingpartners Lockheed Martin. Griechenland hatte den brandneuen US-Träger Atlas V für seinen Fernmeldesatelliten HellasSat 2 reserviert und den Starttermin auf das zweite Quartal 2002 festgesetzt. Die gleiche Rakete hatte aber bereits die kanadische Firma Telesat für ihren Nimiq 2 gebucht. Verzögerungen im Atlas-V-Programm drohten nun, zu Vertragsverletzungen mit den Kanadiern und Griechen zu führen. In dieser Situation



griff die ILS-Marketingstrategie, dass sich Atlas und Proton gegenseitig dublieren. Den Kanadiern wurde gegen einen Preisnachlass die Proton-M Nr. 53502 angeboten. Da Telesat bereits beim Start von Nimiq-1 gute Erfahrungen mit der Proton gesammelt hatte, war man bereit, das Risiko einer kaum erprobten Rakete einzugehen. Damit war das Entwicklungsprogramm der Proton-M gerettet.

### **Proton-M vor Ariane 5**

Der Start der Nr. 53502 erfolgte vereinbarungsgemäß am 30. Dezember 2002 und gelang mustergültig. Das war der endgültige Durchbruch für die Proton-M.

ILS bietet seinen Kunden seitdem nur noch diese Rakete an. 2004 wurden vier Exemplare erfolgreich gestartet. Das war die Hälfte aller im vergangenen Jahr eingesetzten Proton-Raketen.

Die Oberstufe Bris-M fliegt wahlweise mit Proton-K und Proton-M. Sie hat inzwischen zehn erfolgreiche Einsätze absolviert. Der Einsatz von „Block DM“ auf der Proton läuft damit allmählich aus. Russische Kunden bevorzugen allerdings noch immer die Kombination Proton-K/Block DM, weil sie erheblich billiger als Proton-M/Bris-M ist.

Inzwischen hat die Proton-M ihrer Position auf dem internationalen Markt für Satellitentransporte gefestigt. Die Futron Corporation, eine US-Consultingfirma aus Bethesda, Maryland, hat sie in einer Ranking-Studie im November 2004 auf Platz 2 hinter Atlas V, aber vor den Konkurrenten Ariane 5 von Arianespace und Zenit-3SL von Boeing gesetzt. In punkto Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit ist sie sogar der Branchenprimus. Allerdings ist der Startort Baikonur bei westlichen Technikern wegen seiner Ablegenheit relativ unbeliebt.

### **Angara soll Proton ablösen**

Es gibt Studien zur weiteren Verbesserung der Proton. Dabei soll die Nutzlastverkleidung auf 5,1 m Durchmesser und 22,4 m Länge vergrößert und die Nutzlastkapazität durch den Einsatz von Boostern um weitere 20 Prozent gesteigert werden. Als Booster könnten Raketenstufen der Interkontinentalrakete Topol zum Einsatz kommen.

Ungeachtet aller Modernisierungsversuche der Proton arbeitet Chrunitschew an einem modularen Nachfolgesystem mit dem Namen Angara. Die Angara soll neben der Sojus-2 das bedeutendste russische Trägersystem des 21. Jahrhunderts werden.

Kernstück der Angara ist das „Universelle Raketenmodul“ URM. Das URM hat einen Durchmesser von 2,9 m und eine Länge von 25,1 m. Es wird von einem schwenkbaren Einkammertriebwerk RD-191 angetrieben, das einen Bodenschub von 1922 kN erzeugt. Die zum Einsatz kommende Treibstoffkombination von Kerosin und Flüssigsauerstoff gilt als unproblematisch und äußerst kostengünstig.

Das RD-191 wurde auf der Basis der Triebwerksserie RD-170/171/180 der Raketen Energija, Zenit und Atlas-III/V von der Firma Energomasch entwickelt. Für die leichteren Trägerraketen-Versionen Angara 1.1 sowie Angara 1.2, Nachfolger der heutigen Kosmos und Zyklon, soll das URM mit den Oberstufen Bris-KM und Block-i kombiniert werden.

Für die mittlere Trägerrakete Angara-3 in der Leistungsklasse der Zenit werden drei URM und ein Block-i zusammengefügt. Zwei URM dienen als Booster, das dritte Modul ist die erste Stufe. Alle drei werden beim Start zusammen gezündet.

Bei den schweren und überschweren Versionen Angara-5 sowie Angara-5W werden nach dem Baukastenprinzip fünf URM und die kryogene Oberstufe KWRB miteinander gekoppelt. Bei der Angara-5W kommt noch die schwere Hochleistungsoberrakete UKWB hinzu.

Die Angara-Familie soll ein Nutzlastspektrum zwischen 2 und 28 Tonnen abdecken, wobei für die Sojus-2 bewusst eine Lücke offen gelassen wurde. Von der Modulbauweise erhofft sich Chrunitschew eine deutliche Kostensenkung. Als problematisch wird eingeschätzt, dass auch die Angara ausgedehnte Aufschlagzonen für ausgearbeitete Stufen und Raketenteile beansprucht. Daher wird intensiv über rückführbare Booster nachgedacht.

### **Das Projekt Baiterek**

Ursprünglich sollte die Angara exklusiv auf dem nordrussischen Kosmodrom Plessezk zum Einsatz kommen. 2004 entschloss sich Kasachstan, gemeinsam mit der russischen Raumfahrtbehörde Roskosmos einen Angara-Startplatz in Baikonur einzurichten.

In das Projekt mit dem Namen „Baiterek“ investieren die Kasachen 200 Mill. Dollar (etwa 150 Mill. Euro). Als Startkomplex wird die seit Jahren ungenutzte Proton-Rampe PU-40 umgerüstet. Im breiten Maße soll auf die vorhandene Infrastruktur der Proton zurückgegriffen werden. Nach den aktuellen Plänen könnte Baiterek 2008 einsatzbereit sein.

Das Projekt hat viele Vorteile für beide Seiten. Die südliche Lage von Baikonur erhöht die Nutzlast der Angara deutlich. Russland hat sich verpflichtet, kasachisches Bodenpersonal auszubilden und in Baikonur anzustellen. Damit erhält das mittelasiatische Land Zugang zu modernster Raketentechnologie und nebenbei verdienen beide Seiten harte Dollars im Satellitentransportgeschäft.  
Stefan Wotzlaw

#### **Kasten 1:**

##### **Die Proton-M**

Die Proton-M mit der Oberstufe Bris-M ist eine vierstufige Rakete mit klassischer Tandemanordnung der Stufen. Sie hat eine Masse von etwa 690 t, ist 57 m lang und hat – bis auf die erste Stufe – einen Durchmesser von 4,10 m. Als Treibstoff kommt in allen Stufen die lagerfähige und selbstzündende Kombination Amyl und Heptyl zum Einsatz.

Von der Vorgängerversion Proton-K wurden 77 Prozent aller Strukturelemente unverändert übernommen, 18 Prozent verändert und 5 Prozent neu entwickelt. Wo es notwendig war, wurde die Zelle strukturell verstärkt. Gleichzeitig wurde konsequent auf Leichtbauweise mit Verbundwerkstoffen gesetzt.

Die erste Stufe besteht aus einem zentralen Oxidator- und sechs Brennstofftanks, die außen am Zentraltank angebracht sind. Diese Bauweise verkürzt die Länge der ersten Stufe, lässt den Durchmesser allerdings auf 7,40 Meter anwachsen. An der Unterseite sind sechs schwenkbare Triebwerke des Typs RD-275 mit je 1635 kN Bodenschub montiert. Das RD-275 leistet 7 Prozent mehr Schub als das Vorgängermuster RD-253. Es wurde bereits auf ausgewählten Exemplaren der Proton-K eingesetzt und befindet sich jetzt in Perm in der Serienproduktion.

Die zweite und dritte Stufe sind von der Proton-K übernommen worden. Der Hersteller Mechanische Werke Woronesh hat sie jedoch zusätzlich mit Filtern versehen, die das Eindringen von Schmutz in die Turbopumpen verhindern sollen.

Eine völlige Neuentwicklung ist das **digitale Lenksystem** des Piliugin-Zentrums Moskau. Es beruht auf den Erfahrungen mit der Rakete Zenit-3SL und der Oberstufe Fregat und hat mehrere Vorteile. Das Lenkverfahren ermöglicht eine breite Palette von Bahnneigungen. Die Rakete nutzt den Treibstoffvorrat beim Aufstieg erheblich effektiver. Nicht zuletzt ist das neue Lenksystem mit 200 kg Masse rund 20 Prozent leichter als die analoge Version der Proton-K, die zudem in der Ukraine – und damit im Ausland – produziert wird.

Neben dem Lenksystem befindet sich nun auch ein **digitales Telemetriesystem** der Produktionsvereinigung für Messtechnik aus Koroljow im Kopf der Rakete. Baugleiche Systeme werden auf den Raketen Zenit und Rokot verwendet.

Für alle Umlaufbahnen, die über den erdnahen Orbit hinausführen, wird die **neue Oberstufe Bris-M** benötigt. Sie hat einen Durchmesser von 4,10 m und ist 2,61 m hoch. Diese kompakte Bauweise wurde dadurch erreicht, dass das Haupttriebwerk in der Mitte der Stufe „versenkt“ und der Hauptanteil des Treibstoffes in einem ringförmigen, abtrennbaren Außentank untergebracht wurde. Das Haupttriebwerk S5.98M der Firma Chimmasch leistet zwar mit 19,62 kN nur 25 Prozent der Schubkraft des RD-58M der alten Oberstufe Block DM, brennt dafür aber länger und öfter, so dass die Nutzlast sanfter und ökonomischer auf ihre vorgesehenen Endbahn gebracht wird. Das ist insbesondere für filigran gebaute Satelliten wichtig. Zur Bahnkorrektur und Lagekontrolle dienen insgesamt 16 weitere Düsen in 4 Modulen. Die Antriebe wurden von der Raumsonde Phobos und den bei Chrunitschew gebauten Modulen der MIR-Raumstation übernommen und weisen eine sehr hohe Zuverlässigkeit auf. Vervollständigt wird die Bris-M durch ein digitales Lenksystem mit moderner Trägheitsnavigation und einem digitalen Telemetriesystem des Konstruktionsbüros Mars, das neben Daten der Oberstufe auch Informationen von der Nutzlast überträgt. Diese wichtige Funktion kann Block DM nicht erfüllen.

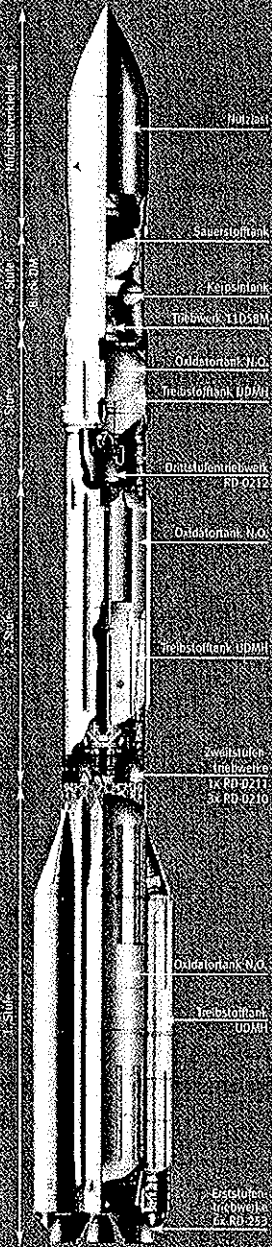
Die Nutzlast wird in einer 4,35 m breiten Verkleidung aus Verbundwerkstoff untergebracht. Es stehen drei Größen in den Längen 13,20 m, 11,60 m und 19,75 m zur Verfügung. Darüber hinaus wurden eine 5 m breite „überkalibrige“ sowie eine für Doppelstarts geeignete Nutzlastverkleidung entwickelt.

#### **Kasten 2:**

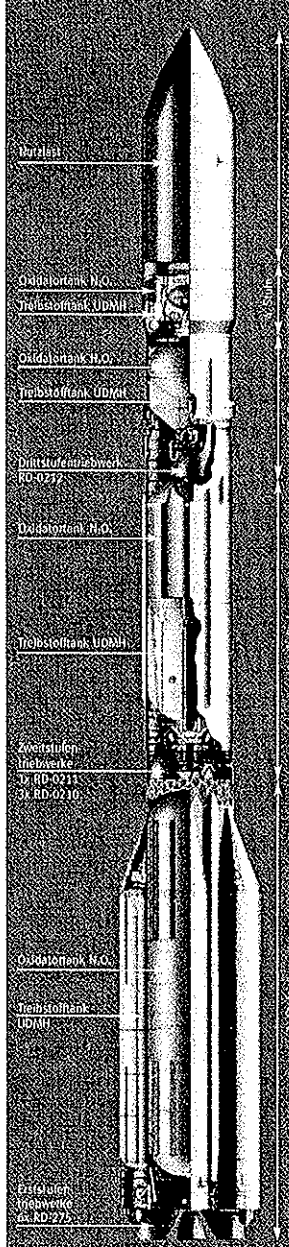
##### **Startvorbereitungen und Missionsablauf**

Die Proton-M wird von dem Konzern Chrunitschew in seinem Werk in Moskau-Fili gefertigt und mit der Bahn zum Kosmodrom Baikonur in Kasachstan ausgeliefert. Dort stehen neben dem Montagekomplex auf Platz 92A die beiden Startrampen PU-24 und PU-39 zur Verfügung. Die riesige Montagehalle MIK 92A-50 erlaubt alle Arbeiten an Rakete, Oberstufe und Nutzlast unter einem Dach. Bisher wurden dafür weit verstreut gelegene Gebäude genutzt. Neu hinzugekommen ist der hohe Einsatz

### Die Trägerrakete Proton-K



### Die Trägerrakete Proton-M



automatisierter Diagnose- und Kontrollgeräte während der Startvorbereitungen. Dadurch sank der personelle Aufwand deutlich.

Verändert wurde auch das Aufstiegsschema der Proton. Die erste und zweite Stufe, die nach Brennschluss weitgehend intakt abstürzen, verbrennen nun ihren Treibstoffvorrat vollständig. In der Vergangenheit verblieben größere Treibstoffmengen in den abgetrennten Stufen und gelangten in den Erdboden. Die giftigen Treibstoffe der Proton stellen ein großes Umweltproblem in den Aufschlagzonen in Ost-Kasachstan und in der Altai-Region in Russland dar. Daher drängen Kasachstan und lokale Umweltgruppen im Altai auf eine Verringerung der Umweltbelastung durch Treibstoffreste. In den meisten Fällen kommt man jetzt auch mit zwei anstelle der früher benötigten drei Aufschlagzonen aus.

Die dritte Stufe fällt in den Stillen Ozean. Um eine erdnahe Umlaufbahn zu erreichen, muss die Oberstufe Bris-M einmal brennen. Die Zahl der notwendigen Brennsequenzen der Bris-M hängt von der gewünschten Endbahn der Nutzlast ab.

**Tabelle 1:**  
**Vergleich der Trägerraketen**

	<b>Proton-K</b>	<b>Proton-M</b>
Länge	57,2 m	57,2 m
Startmasse	691 t	690 t
Startschub	9,5 MN	9,8 MN
Treibstoff Stufe 1-3	UDMH+ Stickstofftetroxid	UDMH+Stickstofftetroxid
<b>Nutzlast</b>		
erdnah	19,76 t	21,00 t
geostationär	2,6 t	3,2 t
geostationäre Transferbahn	5,2 t	5,5 t
Mond	5,7 t	5,8 t
Mars	4,6 t	4,8 t
<b>Nutzlastverkleidung</b>		
Länge	10,0 m	13,20 m
Durchmesser	4,35 m	4,35 m
Nutzlastvolumen	65 m <sup>3</sup>	97 m <sup>3</sup>
<b>1.Stufe</b>		
Länge	21,2 m	21,2 m
Durchmesser	7,4 m	7,4 m
Leermasse	31,0 t	30,6 t
Treibstoffmasse	419 t	419 t
Triebwerke	6 x RD-253	6xRD-275
Brenndauer	130 s	130 s
<b>2.Stufe</b>		
Länge	17,05 m	17,05 m
Durchmesser	4,1 m	4,1 m
Leermasse	11,75 t	11,4 t
Treibstoffmasse	156 t	156 t
Triebwerke	3x RD-0210 1x RD-0211	3x RD-0210 1x RD-0211
Gesamtschub	2332 kN	2332 kN
Brenndauer	230 s	230 s
<b>3.Stufe</b>		
Länge	4,1 m	4,1 m
Durchmesser	4,1 m	4,1 m
Leermasse	4,15 t	3,7 t
Treibstoffmasse	47 t	47 t
Triebwerk	RD-0212	RD-0212
Schub	583 kN + 31 kN (Steuerdüsen)	583 kN + 31 kN (Steuerdüsen)
Brenndauer	250 s	250 s
<b>4. Stufe</b>		
<b>Block DM</b>		
Länge	6,2 m	2,61 m
Durchmesser	3,7 m	4,1 m
Leermasse	3,13 t	2,37 t
Treibstoffmasse	15 t	20 t
Treibstoff	Kerosin + Flüssigsauerstoff	UDMH + Stickstofftetroxid
Triebwerk	11D58M	14D30

Schub	83,5 kN	19,62 kN
Brenndauer	600 s	3200 s
<b>Zahl der Brennsequenzen</b>		
Haupttriebwerk	3	8
Funktionsdauer	10 h	24 h

**Tabelle 2:**

**Vergleich der Oberstufen Block DM / Bris-M / Bris-KM / Bris-K**

	<b>Block DM-3</b>	<b>Bris-K</b>	<b>Bris-KM</b>	<b>Bris-M</b>
Rakete	Proton-K	Rockot	Rockot	Proton-M
Gerät	11S861-02	14S12	14S45	14S43
Länge	6,280 m	3,380m	2,654 m	2,654 m
Durchmesser	3,715 m	2,280 m	2,490 m	4,100 m
Leermasse	3130 kg	2900 kg	1600 kg	2370 kg
Treibstoffmasse (max.)	15 000 kg	3500 kg	5000 kg	19 800 kg
Gesamtmasse	19 200 kg	6400 kg	6600 kg	22 170 kg
Haupttriebwerk	11D58M	14D30	14D30	14D30
Schub	85 kN	19,62 kN	19,62 kN	19,62 kN
Manövrierdüsen	ohne	DKI	DKI	DKI
Zahl	ohne	4	4	4
Schub	ohne	392,4 N	392,4 N	392,4 N
Lagekontrolldüsen	SOS	DOS	DOS	DOS
Zahl	10	12	12	12
Schub	11-44 N	13,3	13,3	13,3

**Tabelle 3:**

**Kommerzielle Trägersysteme im Vergleich**

	<b>Ariane 5ECA</b>	<b>Atlas V 521</b>	<b>Delta 4 H**</b>	<b>Zenit 3SL</b>	<b>Proton M</b>
Anbieter	Arianespace	ILS	Boeing	Sea Launch	ILS
Nutzlast GTO*	10,0 t	6,0 t	12,7 t	6,0 t	5,5 t
Startmasse	780 t	435 t	726 t	470 t	690 t
Länge	50,5 m	59,78 m	71,65 m	59,6 m	57 m
Stufen	2+2 Booster	2+2 Booster	2+2 Booster	3	4

\* GTO, geostationäre Transferbahn

\*\*derzeit nicht kommerziell verfügbar

***Ausstellungserfolge von Gmünder Weltraumfreunden***

Ado Maier erhielt für seine Sammlung „Erde - Kosmos / Weltraum – Erde“ auf der Nationalen Postwertzeichenausstellung 2005 in Hannover ein Großgold-Medaille zuerkannt.

Miri Matejka erreichte auf der FIP-Weltausstellung SINGAPORE'05 Großvermail, ebenso Alexander Kustan auf der Rang I Ausstellung Marke und Münze 2005 in Graz.

Wir gratulieren allen Ausstellern recht herzlich!

## **Bilderbuchabstieg und Traumlandung**

***Europas größter Erfolg in der Planetenforschung: Mit der gelungenen Landung der Huygens-Sonde auf dem Saturnmond Titan ist erstmals in der Geschichte der Raumfahrt ein Körper des äußeren Sonnensystems vor Ort erforscht worden.***

Vor dem 14. Januar vermieden ESA-Verantwortliche das Wort „Landung“ wie der Teufel das Weihwasser. Das Desaster mit dem Marslander Beagle 2 saß noch tief in den Knochen. Hauptziel der Huygens-Mission sei, so die ESA-Offiziellen, „die Erkundung der Atmosphäre“ des Saturnmondes Titan. Eine Landung wäre ein gelungener Zusatzpunkt, sozusagen „das Sahnehäubchen“.

Der ESA war jedoch klar, dass nach den Gesetzen der Bahnmechanik und der Gravitation Huygens auf der Oberfläche Titans garantiert aufsetzen wird. Offen war nur das Wie. Huygens Überlebenschancen nach einer Landung wurden mit „drei bis maximal 30 Minuten“ umschrieben.

Klar war aber auch: Ein gigantischer Medienevent stand an. Was auch immer an diesem historischen Tag geschehen würde: Die Welt schaut auf die ESA.

Was aber dann am 14. Januar 2005 tatsächlich passierte, hat kein Forscher jemals ernsthaft für möglich gehalten. Selbst das kühnste Wunschscenario der ESA wurde von der Realität noch um Längen übertroffen. Huygens kam, sank und siegte. Stundenlang funkte die Sonde Daten aus einer bis dahin völlig unbekanntem Welt. Triumphal die Landung: Europas Raumfahrt verbucht den größten Erfolg seiner Geschichte.

### **Reise ins Unbekannte**

Nach sieben Jahren Zwangsehe – Huygens wurde Cassini huckepack aufgeschultert – trennte sich das Sondenpaar am 25. Dezember 2004 um 3.00 Uhr MEZ im Guten. Unmittelbar vor der Trennung wurde Huygens durch einen „Drehteller“ in Rotation versetzt und dann mit leichtem Federdruck von ihrer Muttersonde Cassini abgestoßen. „Verlangt waren mindestens fünf Umdrehungen pro Minute“, so Missionsanalytiker Khan, „erreicht wurden aber sogar acht Umdrehungen pro Minute. Dieser Wert ist hervorragend, denn der dadurch hervorgerufene Kreiseleffekt stellt sicher, dass die 340 kg schwere Sonde ihre Lage im Raum während des gesamten Fluges beibehält und mit dem Hitzeschild nach vorne in die Atmosphäre eintritt.“

Die Abtrenngeschwindigkeit von 0,345 m/s entsprach exakt der Planung. Nunmehr gab es keine Einflussmöglichkeit mehr. Alles lief automatisch ab. Die Entfernung zur Erde betrug 1,2 Mrd. km. Ein Funksignal benötigt für diese Wegstrecke 68 Minuten.

Da Huygens über keinen Antrieb verfügt und demzufolge weder seine Bahn noch seine Lage im Raum selbstständig steuern kann, war sie auf ein perfektes Ausrichten der Flugbahn durch Cassini angewiesen. 12 Stunden nach der Abtrennung hat Cassini Bilder von der sich entfernenden Sonde gemacht. Aus diesen Bildern konnte die genaue Richtung festgestellt werden. Ergebnis: Huygens befand sich auf präzisiertem Kurs.

### **Landung auf Titan**

14. Januar 2005: Nach dem 20-tägigen Alleinflug über 4 Mill. km, bei dem die Sonde zur Einsparung von Energie in einen Schlafzustand versetzt worden war, hatte Huygens die äußere Atmosphäre des Titan erreicht. Kurz vor ihrer Ankunft am Titan reaktivierten sie drei Wecker. Huygens tauchte nun in einem steilen Winkel von 65 Grad und mit einer Geschwindigkeit von 21 600 km/h in die dunstige Atmosphäre ein. Um 11.13 Uhr MEZ begann die von einem Hitzeschild geschützte Sonde in 1270 km Höhe ihren Abstieg durch die Wolkendecken. Bei einer Fallbeschleunigung von 14g wurde Huygens innerhalb von drei Minuten auf 1400 km/h abgebremst. In dieser Phase kommt es durch die große Wärmeentwicklung einzig und allein auf den Hitzeschild der Sonde an.

In 160 km Höhe – Huygens Instrumente begannen zu arbeiten – öffnete sich ein 2,60 m großer Lenkfallschirm. Dieser Schirm entfernte nach 2,5 Sekunden die hintere Abdeckung der Sonde, so dass sich der Hauptschirm mit seinen 8,30 m Durchmesser entfalten und die Sonde stabilisieren konnte. Die Geschwindigkeit hatte sich unterdessen auf unter 300 km/h verringert. Anschließend wurde der vordere Schild abgeworfen.

Durch die Öffnung von Einlässen und das Ausfahren mehrerer Ausleger haben nun sämtliche Instrumente unmittelbaren Kontakt zur Atmosphäre und können so Struktur, Dynamik und chemische Zusammensetzung hautnah erfassen. Zwischen 125 bis 20 km wurden Aerosolproben aus der Atmosphäre entnommen und an Bord der Sonde analysiert. Parallel hierzu erfolgten Bild- und

Tonaufzeichnungen. In 120 km Höhe warf Huygens dann seinen Hauptfallschirm ab und ersetzte ihn durch einen kleineren Bremsschirm mit 3 m Durchmesser (11.32 Uhr MEZ). Dieser brachte Huygens bis zur Oberfläche.

Um 13.45 Uhr MEZ setzte Huygens mit einer Geschwindigkeit von etwa 4,5 m/s (16,2 km/h) auf der gefrorenen Oberfläche des Titan auf. Unmittelbar nach der Landung begannen die ausgefahrenen Bordinstrumente große Datenmengen über die Struktur und Beschaffenheit der Titanoberfläche zu senden. Die Oberfläche erinnert an nassen Sand oder Lehm, der mit einer dünnen Kruste überzogen ist. In Bodenhöhe wurde eine Temperatur von  $-180^{\circ}\text{C}$  gemessen.

### **Daten von der anderen Welt**

Am 14. Januar 2005 fungierte Cassini als Kommunikations-Leitstelle zwischen Erde und Titan. Huygens übermittelte sämtliche Daten sofort an den in 60 000 km Entfernung befindlichen Orbiter, wo sie – aus Sicherheitsgründen – vier Mal zwischengespeichert wurden. Erst nachdem alles abgeschlossen war, drehte sich Cassini und begann mit der Datenübermittlung zur Erde.

Verständlich, dass bei einem derartigen Procedure die Nerven der Erdlinge zum Zerreißen gespannt waren. Die erste Meldung, dass Huygens „am Leben“ war, kam vom Green-Bank-Teleskop aus West Virginia. Es hatte um 11.25 Uhr MEZ ein schwaches, aber eindeutiges Funksignal von Huygens aufgefangen.

Die von Cassini weitergeleiteten Huygens-Daten wurden von der 70-m-Antenne der NASA im australischen Canberra empfangen und unverzüglich an das Europäische Raumflugkontrollzentrum ESOC in Darmstadt gesandt, wo ihre wissenschaftliche Auswertung im Gange ist. Als um 17.19 Uhr MEZ die ersten Daten das ESOC erreichten, ging ein Aufschrei durch den großen Kontrollraum. Es folgten Begeisterungstürme und ein frenetischer Beifall. Der Jubel unter den sonst so nüchternen Wissenschaftlern kannte keine Grenzen.

Insgesamt hat Cassini 3 Stunden und 44 Minuten Daten von Huygens empfangen. Darunter befinden sich 350 Photos, die während des Abstiegs und am Boden entstanden sind. Nach der Landung hat Cassini nur 72 Minuten lang Daten von der Oberfläche des Titan empfangen. Huygens hat jedoch darüber hinaus noch mehrere Stunden lang Daten gesendet. Radioteleskopmessungen gehen von mindestens drei Stunden aus. Doch zu diesem Zeitpunkt war der Orbiter bereits hinter dem Horizont verschwunden und hatte die Speicherung der Daten eingestellt. Wer ahnte denn, dass sich der „todgeweihte“ Huygens als ziemlich robust und lebenslustig erweist?

Einen kleinen Wermutstropfen gab es dennoch, der jedoch nicht den Erfolg der Mission schmälert. Einer der beiden Datenkanäle von Huygens fiel aus, so dass 350 Fotos und die Ergebnisse des Bonner Dopplerwindexperimentes verloren gingen. Wie sich später herausstellte, hat Huygens aber auch nie einen Computerbefehl zur Aktivierung des Kanals A erhalten. Er ist bei der Programmierung vergessen worden.

Die Atmosphäre wurde ab einer Höhe von 160 km erkundet. Die Analyse der Proben ergab eine deutliche Schichtung der Atmosphäre in eine obere Stratosphäre, in der Methan und Stickstoff einheitlich gemischt sind sowie eine untere Troposphäre, die durch eine stete Zunahme der Methankonzentration bis hinunter zur Oberfläche charakterisiert ist. Darüber hinaus wurden in unmittelbarer Nähe der Oberfläche Methan- oder Äthannebel sowie in 20 km Höhe Methanwolken entdeckt. Tonaufnahmen während des Abstiegs, die mögliche Donnergeräusche von entfernten Blitzen aufspüren sollten, liefern eine aufregende akustische Untermauerung.

### **Wie die Erde, nur ganz anders**

Eine Woche nach der Landung zogen die Wissenschaftler eine erste Bilanz. Verblüffende Erkenntnis: Der Titan ist wie die Erde. Nur ganz anders. „Die geologischen Hinweise auf Niederschläge, Erosion, mechanische Abtragungen und andere Fließvorgänge zeigen, dass die physikalischen Prozesse, die die Oberfläche des Titan formen, sich kaum von denen auf der Erde unterscheiden“, erklärte Martin Tomasko von der Universität in Arizona, der Erbauer der Huygens-Kamera (DISR).

Die faszinierenden Aufnahmen des DISR lassen erkennen, dass Meteorologie und Geologie auf dem Titan erstaunlich irdisch sind. Die Bilder zeigen ein komplexes Netz schmaler Kanäle, die von helleren Hochgebieten in niedrigere und flachere dunkle Regionen reichen. Aus diesen Kanälen bilden sich Flusssysteme, die sich in Seen ergießen, in denen „Inseln“ und „Sandbänke“ liegen, die bemerkenswerte Ähnlichkeiten mit denen auf unserer Erde aufweisen.

Die Flüsse und Seen auf dem Titan scheinen am Landetag ausgetrocknet gewesen zu sein, doch dürfte es noch vor kurzem Niederschläge gegeben haben. Jedenfalls liefern die Huygens-Daten eindeutige Hinweise darauf, dass Materie in flüssiger Form vorhanden ist. Hierbei handelt es sich allerdings nicht um Wasser, sondern um Methan. Die am Landeplatz registrierten Methan-Ausbrüche bestätigen die dominante Rolle dieses Gases auf dem Titan. Durch das Gas bilden sich Wolken und

Niederschlag, der wiederum die Oberfläche erodiert und abträgt. Seit Jahrmillionen prägen herabfallender Methanregen sowie aus dem Boden dringendes flüssiges Methan die Oberfläche. Atmosphärenforscher Toby Owen bestätigte: „Wir können in Bodennähe hohe Methankonzentrationen nachweisen. Das ist eine entflammbare Naturgas-Welt, eine außergewöhnliche Sache.“

Auf Titan finden also viele auf der Erde bekannte geophysikalische Prozesse statt, jedoch mit einer völlig anderen Chemie. Statt flüssigem Wasser gibt es auf Titan flüssiges Methan, statt Silikatgestein Wassereis und statt Schmutz Kohlenwasserstoffpartikelablagerungen aus der Atmosphäre, und die Vulkane des Titan speien keine Lava, sondern sehr kaltes Eis und Ammoniak. Mit anderen Worten: Titan ist eine außergewöhnliche Welt, in der uns wohlbekannt geophysikalische Prozesse mit exotischen chemischen Verbindungen unter völlig anderen Bedingungen ablaufen.

Noch überraschender ist, dass sich diese Methanwelt der „zweiten Erde“ geologisch erst in jüngster Zeit, vermutlich in Jahrmillionen, herausgebildet hat. Die Diskussion möglicher „Lebensformen“ in einer Umgebung mit flüssigen Kohlenwasserstoffen wie Methan oder Äthan steht dabei noch am Anfang. Genügend Stoff also für die Forscher in aller Welt.

Torsten Gemsa

