

Diese Artikel erschienen in der Septemerausgabe 2007 in der Fachzeitschrift „Raumfahrt Concret“

Einblicke in das Mars 500 Projekt

erste Erlebnisse, Fakten und Fotos aus dem Simulator im IMBP



von Ralf Heckel, German Space Education Institute

Die Raumfahrt der nächsten Jahrzehnte wird von der bemannten Reise zum Mars maßgeblich geprägt werden. Dies betrifft vor allem die heutige Jugend. Der Flug zum Mars wird unser Denken verändern, die Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und vielleicht sogar unsere Geschichte. Die Langzeitflüge auf Salut, Skylab, MIR und der ISS haben gezeigt, dass der Mensch das schwächste Glied in der Kette der Entdeckung des Alls ist. Zugleich aber verfügt nur der Mensch über die Fähigkeit, unvorhergesehene Situationen zu meistern und das Erlebte voller eigener Emotionen für alle verstehbar zurückzubringen. Gerade im 150. Geburtsjahr von Konstantin Ziolkowski sind diese Worte brennend aktuell: „Die Erde ist die Wiege der Menschheit. Wie jedes Kind wird auch der Mensch seine Wiege verlassen.“

Viele Beispiele von langen Reisen in der Geschichte zeigen, dass es oft unüberwindliche Herausforderungen vor allem gegenüber der menschlichen Psyche und physischen Leistungen waren. Entbehrungen, Verzicht, der Verlust des Glaubens an den Erfolg des Unternehmens, nackter Überlebenstrieb und Hunger trieben die Menschen an die Grenzen ihrer Belastbarkeit und nicht selten

auch darüber hinaus. Die Ordnung ging in der Isolation oft verloren und konnte meist nur durch äußere Einwirkungen, charismatische Anführer oder an spirituelle Erfahrungen grenzendes Erleben wieder hergestellt werden. Nicht selten bildeten sich aus solchen „Höllenfahrten“ neue Visionen und auch neue Glaubensrichtungen. Jedes Mal aber lernte man daraus, zog Lehren und lernte vor allem das Wesen des Menschen besser kennen.

Columbus führte eine vor Hunger fast meuternde Mannschaft nur mit Mühe an das damalige geistige Ende der Welt und fand Land dahinter. Die Passagiere der "Batavia" verloren 1629 nach der Strandung vor der trockenen australischen Westküste aus purem Durst jegliche gesellschaftliche Ordnung. Wohlerzogene Menschen metzelten sich gegenseitig nieder und tranken Blut. Zahlreiche Piloten versuchten Neues zu entdecken und galten nach Notlandungen als verschollen. Manche holte man Monate später halbtot und psychisch leer wieder ins Leben zurück – nachdem sie teilweise von Eingeborenen oder gar Tieren versorgt wurden. Aber sie hatten weiße Flecken auf der Landkarte gelöscht. 1869 machte sich der Forscher John Wesley Powell mit neun Pfadfindern auf, das Geheimnis um den Lauf des schluchtenreichen Colorado zu lüften, der für einige Abenteurer zum Fluss ohne Wiederkehr wurde.

Wie so oft in der Geschichte der Entdecker, ist jedes gewagte Unterfangen zur Erweiterung von Grenzen zugleich auch eine Geschichte heroischer Leistungen und menschlichen Versagens. Dennoch treibt uns dazu eine innere Kraft. Es ist das Sein des Menschen, die Herausforderung: *"Als erster seinen Fuß auf einen Flecken setzen, den noch nie jemand vorher betreten hat und neue Erkenntnisse sammeln, das lässt den Forscher unkalkulierbare Risiken auf sich nehmen"* (John Wesley Powell, amerikanischer Geologe). Die bemannte Landung auf dem Mars ist nicht mehr nur „ein kleiner Schritt für einen Menschen“, sie ist „die Herausforderung des neuen Jahrtausends“.

Mit dem Wissen über ein hartes Training auf psychophysiologischer Ebene im Langzeittest vor dem Wagnis eines Marsfluges und vieler nötiger biomedizinischer Erkenntnisse bereiteten sich die Schüler unserer Ausbildungsmission 3 ein Jahr lang auf den Besuch des Institutes für Biomedizinische Probleme (IMBP) in Moskau vor. Dabei stehen die Grundwerte Sicherheit, Integrität, Teamarbeit, Multidisziplin und Missionserfolg wie auf einer Marsreise ganz vorn. Sie haben in dieser Zeit verstanden, dass die Vorbereitung zunächst eine lange und tiefgehende Reise in die Psyche und an die Leistungsgrenzen unserer selbst ist. Um den Mars zu erreichen, müssen wir Menschen uns besser kennen lernen.

Die 16-Jährigen aus München, Stuttgart und dem Vogtland haben sich großen Herausforderungen gestellt. In Leipzig vorbereitet bekamen sie am 13. April in Huntsville/Alabama beim NASA-Moonbuggy-Race für ihre Konstruktions- und Teamleistungen den „Best Design Award“ des American Institutes of Aeronautic & Astronautic (AIAA) und den „Rookie-Award“ von Northrop Gumman verliehen. Am 12. Mai überreichte man ihnen das „Diplom für ausgezeichnete Konstruktionsarbeit“ des Moskauer Luft und Raumfahrtinstitutes (MAI). Am 30. Mai absolvierte die kleine Gruppe ein EVA-Training (ORLAN-M) im Sternenstädtchen und bereitete dort in der „Weltraumküche“ dehydrierte Nahrung zu. Nur einen Tag später betraten sie endlich das Marsmodul im IMBP.



„das Team Germany war am 13. April in Huntsville das erste ausländische Team und gewann gleich 2 Awards, Foto Knabe“



“die Mission 3 nach ihren Training im ORLAN-EVA-Areal im Sternenstädtchen, nicht nur anfassen und benutzen, hier waren Geschicklichkeit und Atemtechnik wie beim Tauchen gefragt, 29. Mai 2007

Die Erlebnisse haben sich eingebrannt. Sie waren die Ersten, welche das sehen und fotografieren durften. Man hat sie eingeladen zur Begleitung der Simulation und zur Konstruktion von Mineralabbaugeräten auf dem Mond - vorausgesetzt man plant einen Berufsweg in der Raumfahrt. Nur 2 Wochen später schrieb die ESA die Teilnahme am Mars 500 Projekt für 12 interessierte Probanden aus.

Auszüge aus den Erlebnisberichten von Vanessa Gstettenbauer und Nadine Trautner (16, Stuttgart):
TV-Tipp: www.spacepass.de/TV/070507-swr.wmv

Das Marsprojekt

„Von dem leitenden Professor Demin werden wir bereits im Büro erwartet. Vor sieben Jahren hat das Projekt begonnen. Damals endete das SFINCSS-Projekt zur Erforschung des Verhaltens einer international zusammengesetzten Crew. Am Anfang gab es viele Diskussionen, da man sich es zum Ziel gesetzt hatte, in 30 Jahren zum Mars zu fliegen. Es sei noch viel Zeit bis dahin, aber man hat in den sieben Jahren schnell gemerkt, dass das Zeitlimit von 30 Jahren sehr knapp ist. Schließlich muss alles simuliert werden. Auf dem Weg zum Mars sind die Besatzungsmitglieder auf sich angewiesen. Das muss man wie bei jedem Testflug vorab schon einmal erfolgreich bewiesen haben – hier aber zusätzlich zur Technik auch den Menschen auf eine komplette Flugzeit testen.“

Man könnte das Raumschiff im Gegensatz zum Orbitalflug nicht von der Erde aus simultan steuern. Eine Funkverbindung zur Erde dauert 20 Minuten (eine Richtung!) und die Belastung der Gesundheit ist bei solch einem Flug ebenfalls um ein vielfaches höher als bei einem Orbitalflug.

Den Aufenthalt auf dem Mars plant man für circa eine Woche. Diese besteht aus gerade einem Tag Adaption (Gewöhnungsphase an die andere Umwelt). Die ISS-Besatzung benötigt dafür 1-2 Wochen. Die restlichen Tage müssen die Besatzungsmitglieder arbeiten und so viele Informationen über den roten Planeten erhalten wie möglich. Auf dem Mars herrscht zudem auch noch eine hohe kosmische Strahlung, die man nicht abschirmen kann.

Bei solch einer abenteuerlichen Reise ist ein eingespieltes Team, in welchem sich jeder auf jeden verlassen kann, unabdinglich. Jedes Besatzungsmitglied muss viele Fachbereiche abdecken, d.h. vom Arzt bis zum Ingenieur alles drauf haben. Das Selbstmanagement der Crew ist sehr wichtige, da man von der Erde aus zwar beraten, jedoch nicht eingreifen kann.“

Das Modul

„Als wir die Halle betreten, fällt uns auf, dass hier noch viel gearbeitet wird. Es riecht wie in einer Werkhalle. Stahlkonstruktionen und Rohre stehen herum, vereinzelt kann man Teile des Klos sehen. Im ersten Modul, welches später das Vorratslager und den Trainingsraum beherbergen soll, sieht man schon einige Raumstrukturen. Hier sind noch einige Schweißer am Werk, welche die Grundstruktur einpassen. Es ist wie beim Schiffbau. Dann kommt der enge Verbindungsstutzen zum Wohnmodul. Wir dürfen das Modul nicht einfach betreten, wir müssen saubere Überschuhe anziehen.“

Nachdem wir uns alle mit den verschiedensten Drehungen und Bewegungen durch die Luke gezwängt haben, stehen wir im Aufenthaltsraum. Hier ist alles kühl klimatisiert. Die Decke, der Boden und die Wände sind aus Holz. Uns erinnert das alles an einen Campingwagen, jedoch ist hier die Innenausstattung magerer gehalten. Trotzdem hat man das unbeschreibliche Gefühl ein „Stargate“ benutzt zu haben. So lange haben wir darauf hingearbeitet und sind nun am Ziel – in einem Raum, welcher fern in der Zukunft seine Dienste leistet. Weg ist der Baugeruch, weg ist die Werkhalle, weg ist Moskau – hier riecht und spürt man die Zukunft. Man fühlt die Nähe des Roten Planeten.

Am Aufenthaltsraum ist ein sehr schmaler Gang angeschlossen, der zu den 6 Schlafzimmern führt. Diese sind sehr schlicht gehalten. Sie sehen alle gleich aus, wie in einer Schiffskajüte. Noch ist alles neu und unbenutzt. Im Inneren ist ein kleiner Schreibtisch, ein Schrank. Das Bett ist gerade 2 Meter lang und nur vielleicht 80 Zentimeter breit. Nadine legt sich auf eines der Betten und muss feststellen, dass sie nicht sehr komfortabel sind. Wohl liegen die Matratzen noch nicht da. Aber wozu auch? Ein Bett braucht man in einem Raumschiff ja eigentlich gar nicht. Dort ist doch Schwerelosigkeit.

Die Küche ist ebenfalls sehr klein gehalten. Sie ist ähnlich einem Campingwagen und auch anders als die Bordküche der ISS. Jedoch hat man verhältnismäßig viel Platz zum Sitzen und Entspannen. Im hinteren Teil des Wohnraums befindet sich der Salon, eine Art Wohnzimmer. Hier ist ebenfalls alles sehr

spartanisch eingerichtet.

Diese ganze Baustelle erinnert uns an unsere Moonbuggyarbeit. Zuerst hat man nur das Grundgerüst und nach und nach nimmt das Projekt Gestalt an. Auch der Flex- und Schweißgeruch ist der selbe. Sobald wir draußen stehen, wird uns bewusst, was wir gerade anschauen und anfassen durften. Diese Module und der Versuch läuft unter Ausschluss der Öffentlichkeit. Es waren bisher nur die Handwerker und Konstrukteure drin. Alle müssen Stillschweigen bewahren. Dann sagt uns Herr Prof. Demin: „Schreibt darüber, wie es hier war! Ihr dürft wiederkommen, gern mit anderen Interessenten Eurer Generation. Das Experiment hier ist nichts für Euch als Teilnehmer. Jedoch der richtige Marsflug schon!“

Nun wissen wir, wo die Raumfahrt der nächsten Jahrzehnte hinführt, und wir sind beim Start dabei.“



„noch im Rohbau ist der Fitnessraum des Haushaltmodules mit seinen insgesamt 250 m³ Raum“



„der Salon im Wohnmodul ist spartanisch aber gemütlich,
von hier aus kann man zum medizinischen Modul gelangen“



„die Küche wird nur von einem winzigen Wasserhahn versorgt,
hier ist auch die Übergangsluke zum Haushaltmodul“



„Nadine probiert eines der sechs Einzelzimmer aus, sie sind klein aber fein“



„der lange Flur ist schmal und reicht immer nur für eine Person“



„Die Toilette erinnert an ein Flugzeug-WC und befindet sich am Ende des langen Ganges im Wohnmodul, rechts daneben ist die Luke zum Lade-Simulator.“

Fakten zum Superlangzeitexperiment „Mars 500 Projekt“

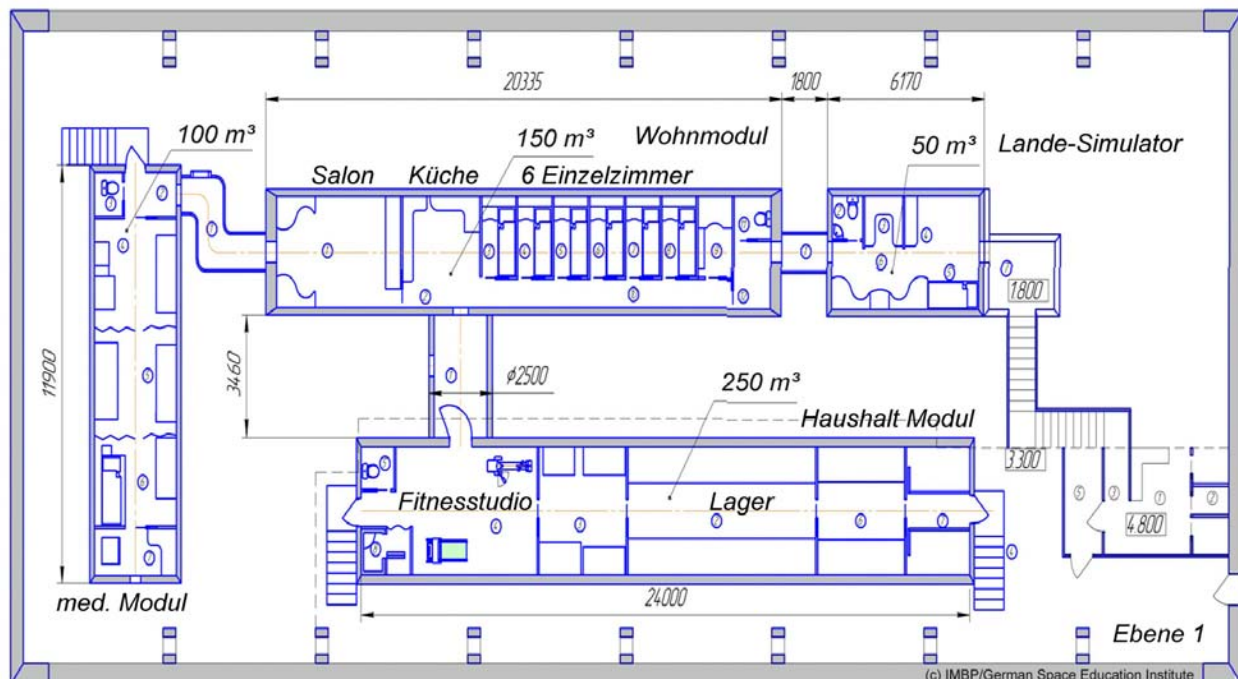
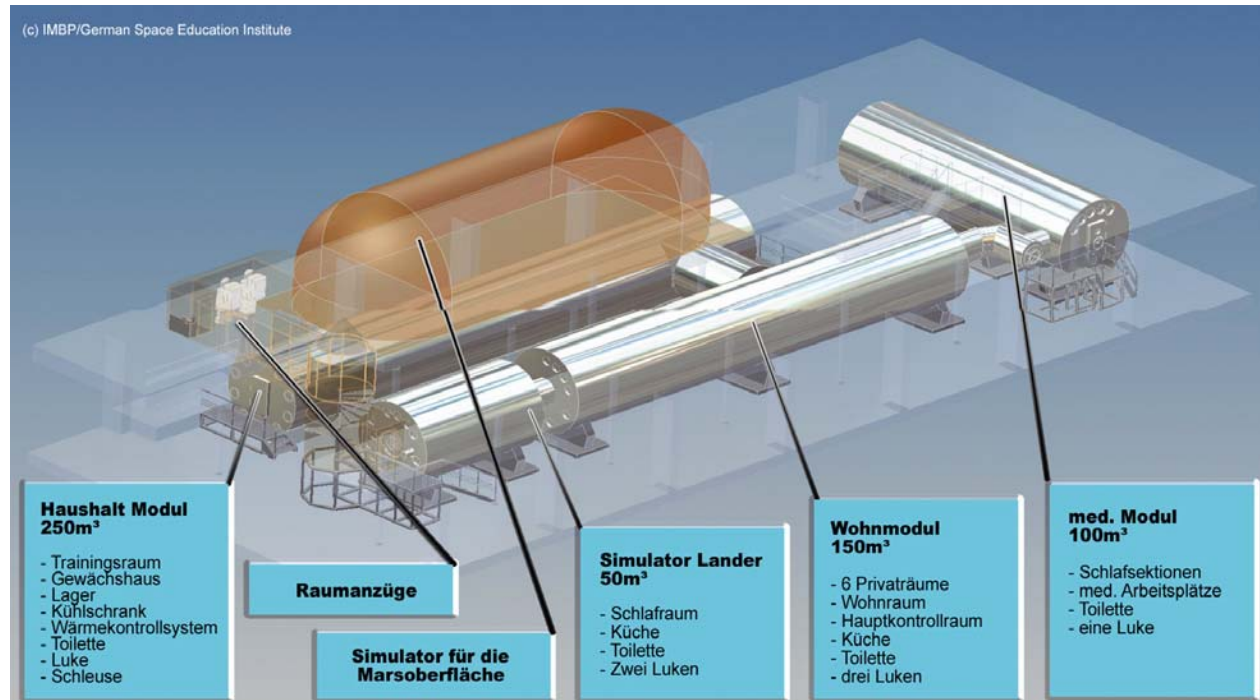
Quelle: Prof. Demin (IMBP, exklusiver Schülervortrag)

Übersetzung, Struktur, Gliederung: Ralf Heckel, German Space Education Institute

Grafiken/Fotos: IMBP, deutsche Bearbeitung Ralf Heckel

Beginn: Frühjahr 2008 (erstes Experiment)

Crew: 6 Crewmitglieder (nun auch Frauen zugelassen) + 6 Backup Crew



1. Ausgangspunkt

Spezielle Eigenschaften der bemannten Marsmission:

- Super Langzeit Mission
- hochselbstständige Besatzung
- Unmöglichkeit des Austausch von Fracht oder der Zusammensetzung der Besatzung
- andere Kommunikationsumstände mit der Erde
- Belastung bei 0,38 G auf der Marsoberfläche nach den Belastungen eines Schwerelosfluges und den G-Kräften während der Landung auf dem Planeten
- kurze Adaptionsphase bevor die Crew die Oberfläche erforscht
- hohe Dosis ionisierender Strahlung
- biomedizinische Unterstützung ist ein völlig neues Gebiet
- Mensch ist die wertvollste und anfälligste Einheit
- Erhalt der physischen und psychologischen Gesundheit während aller Stationen des Fluges hat Hauptpriorität
- Priorität biomedizinische Unterstützung

2. Überblick

Allgemeine Ziele:

- Beurteilung der Leistung der Gesundheit und Arbeitskapazität
- Organisation des Lebens der Besatzung in Interaktion mit den Besonderheiten (Super-Langzeit Isolation, begrenzte Ressourcen und Kommunikation, unmögliche schnelle medizinische und psychologische Hilfe, etc.)
- Prüfung und Veränderung der Methoden und Mittel der Umgebungsüberwachung- und Kontrolle
- Prüfung und Veränderung der Methoden und Mittel der Überwachung, Prognose and Optimierung der Gesundheit und Arbeitsleistung
- Erstellung einer Datenbank über die Selbstentscheidungen der Crew
- Test der telemedizinischen Diagnostik
- Beurteilung der autonomen Meinungsbildung an Bord und Methoden für psychologische Beobachtung und Beistand
- Auswertung neuer Technologien und Lebenserhaltungssysteme

Projekt Szenario:

- Gesamtdauer - 500 - 700 Tage je Expedition
- Besatzung: 6 Mitglieder (6 Mitglieder Backup Crew im Kontrollzentrum)
- Simulation der besonderen Eigenschaften dieser Entdeckermision
- autonome Entfremdung von der Erde, Selbstorganisation, Selbstmanagement
- Simulation einer Landung und dem Arbeiten auf dem Mars:
- 3 Mitglieder arbeiten 7- 30 Tage auf der Marsoberfläche,
- 3 Mitglieder bleiben im Mutterschiff
- internationale Zusammenstellung
- Alter: 25 bis 50
- wünschenswerte Berufe: Ingenieure, Mediziner, Biologen, Softwarespezialisten

3. Die Experimente

1. Experiment konzentriert sich auf die Angleichung der existierenden Standards für:

- medizinische Kontrolle,
- Normalisierung von Umfeld und Management,
- Organisation von Leben und Arbeit der Besatzung

Die Hauptfrage ist: Was ist nicht machbar für einer Marsmission?

Das Ziel ist die Sammlung und Deutung experimenteller Daten der zutreffenden Sachzwänge

medizinischer und lebenserhaltender Maßnahmen für eine Marsmission.

2. Experiment konzentriert sich auf medizinisch echte Geräte:

- Prototyp des Gesundheitskontrollsystemes MMS,
- verschiedene echte Geräte der medizinischen Hilfe,
- neue Gegenmaßnahmen,
- Lebenserhaltungssysteme

Die Hauptfrage ist: Funktionieren die neuen Geräte und Methoden zuverlässig?

3. Experiment steht unter der Benutzung von:

- Marsraumschiff Mock-up
- Reale Lebenserhaltungssysteme und reale Geräte für medizinische und biologische Lebenserhaltung

Das Ziel ist: endgültiger und umfassender Test

4. Die Eckdaten

Forschungsrichtungen

- Gruppenpsychologie
- Individualpsychologie
- klinisch-psychologische Forschung
- biochemische und immunologische Forschung
- Sanitärhygiene und mikrobiologische Forschung
- biologische Forschung
- Erforschung von Operationstechnologien

Das Eigenständigkeitsprinzip ist die Basis der Organisation der Besatzung:

- Selbstkontrolle und Management aller Lebensaktivitäten, incl. Gesundheit, psychischer Zustand und Arbeitsleistung,
- Überwachung der Lagerbestände der Mission,
- medizinische und psychologische Unterstützung,
- sanitäre- und hygienische Maßnahmen,
- Möglichkeit der Bewältigung nicht vorhersehbarer Situationen,
- unabhängige Entscheidungsfindung und weitere Handhabung veränderter Strategien
- professionelle Arbeitsleistung der Besatzungsmitglieder

Anforderungen an das Habitat:

- Temperatur: 18-25°C
- Temperaturdifferenz: max. 4 °C.
- relative Luftfeuchtigkeit: 40-75%
- Strömung der Bewetterung im Modul: 0.08 - 0.2 m/s.
- Hauptdruck der Atmosphäre: 660-860 mm Hg
- Partialdruck Sauerstoff: 140-200 mm Hg
- Partialdruck Kohlendioxid: bis zu 7 mm Hg
- Wasserstoffanteil: bis zu 2.0%
- Stickstoffanteil: bis zu 78.5%
- Lautstärke: 60 Dezibel
- Feinstaubbelastung: 0.15mg/m³ (Tagesdurchschnitt), max. 0.5 mg/m³
- Beleuchtung: 50-300 Lux, andere Räume: 50-100 Lux (Schlafzeit: Blaulicht mit 10 Lux)
- mikroorganische Belastung der Atmosphäre (Grenzwerte): 500 koloniebildende Einheiten (CFU) pro 1 m³ , Pilze: 100 CFU pro 1 m³, verschiedene Mikroflora, krankheitserregende Bakterien, Pilze und Mikroorganismen auf Oberflächen: 100 mg/m²
- Konzentration gefährlicher Schadstoffe in der Luft (Grenzwerte in mg/m³): Kohlenmonoxid: 10,0, Ammoniak: 1,0, Methanol: 0,2, Propan/Popylen: 20,0, Azeton: 1,0, Azetalaldehyde: 1,0, Ethanol:

10,0, Isopropanol: 1,5, ethyl. Azetate: 4,0, Benzol: 0,2, Toluol: 8,0, Xylene: 5,0, Methane: 3500, methyl ethyl Kethone: 0,25.

5. Zeitpläne

Zyklen

Das Experiment wird in 15 Perioden zu je einem 35-Tage Standardzyklus aufgeteilt (beginnend vom 2. Tag des Experimentes). Am Ende eines jeden 35-Tage Zyklus sind tiefgehende biomedizinische und mikrobiologische Revisionen geplant. Am Tag 175-176 und am Tag 350-351 sind telemedizinische Revisionen durch eine Kommission auf der Erde geplant.

Nachtschicht

Die Einhaltung der Arbeit der Besatzung und Ordnungsaufgaben werden nach Bedarf in den Nachtschichten mit einem Crewmitglied (mit Ausnahme des Kommandanten) auf der Basis eines Standablaufplanes sichergestellt. Dieses Besatzungsmitglied arbeitet von 0-8 Uhr, schläft bis 16 Uhr und hat bis Mitternacht allgemeine Aufgaben.

Tagschicht

- Schlaf: 8,5 hours;
- Aufstehen: 1,5 h (incl. 1 h Frühstück);
- tägliches Online Meeting: 0,5 h;
- Arbeitsvorbereitung, Modulrevision, Abstimmen des tagesprogramms: 1,5 h;
- Arbeiten an den Systemen: 2 h;
- wissenschaftliche Aufgaben: 4 h;
- Mittag: 1 h;
- physisches Training: 1 h;
- Freizeit und Abendbrot: 4 h.

tägliche medizinische Kontrolle:

- subjektive Beurteilung der Gesundheit auf einem speziellen Fragebogen,
- Überwachung der Aktivitäten.

erweiterte medizinische Kontrolle (monatlich):

- Private medizinische und psychologische Unterhaltung,
- Tiefgehende Einschätzung des Herz-Kreislauf-Systemes (Vergleich mit der Trainingsleistung, ggf. Veränderungen des Programms),
- Labormethoden im Rahmen der Erforschung des medizinischen Bord-Equipment - trockenchemische Blutbestimmung, Blutzusammensetzung, Kontrastmittel und auch klinische Blutanalysen, Blutregenerierung und Immunsystem

Halbjahreskontrolle:

- Private medizinische und psychologische Unterhaltung,
- Tiefgehende Einschätzung des Herz-Kreislauf-Systemes
- Labormethoden im Rahmen der Erforschung
- Staatlich kontrollierte Abschätzung der telemedizinisch gewonnenen Daten
- Abschließende Erklärung einer medizinischen Expertenkommission über die Mitglieder und der Möglichkeit der Fortsetzung des Experimentes

"Der Weltraum gehört allen"



Die russische Raumfahrt macht große Schritte in die Zukunft. Man verkauft der NASA Sojus-Raketen, baut in Kourou und lädt zahlreiche asiatische Länder zu Raumflügen ein. Fast hat es den Anschein, als laufe da das Interkosmos-Programm des neuen Jahrtausends. Russland kennt seinen Wert. Auch ist neue Hardware im Gespräch. Unser RC-Korrespondent Ralf Heckel ist als Leiter des German Space Education Institutes e.V. mit Nachwuchs für die Raumfahrt viel unterwegs, dringt bis ganz vor. Er sprach mit Energija-Chef Nikolai Sevastianow, war im Marssimulator des IMBP und sprach mit Roscosmos-Chef Anatoli Perminow über Russlands Raumfahrpläne.

von Ralf Heckel

(Moskau, 30. Januar 2007) Das Auditorium der Baumann Universität in Moskau (MGTU) ist randvoll. Es wird der 100. Geburtstag von Sergej Pawlowitsch Koroljow gefeiert. Ich bin Gast des Präsidiums, merkwürdigerweise der einzige Vertreter meines Landes. Ein Chor aus 90 uniformierten Sängern verneigt sich mit Tönen in Moll tief vor dem Raketenpionier. Sein Weggefährte Boris Tschertok (95) beginnt eine lange Rede. Die Tochter Koroljowa (Medizinprofessorin) liest aus dem Leben des Vaters. Es gibt eine Standing Ovation beim Start von Gagarin. Nikolai Sewastianow (RSC-Energija) betritt die Bühne. Er wirkt jung und sportlich. Sein Vortrag in schnellen Worten mit rasch wechselnden Dias lässt den Atem stocken. Er zeichnet Visionen von den technischen Möglichkeiten Energijas für die Zukunft. Alles ist äußerst spannend. Alle Transportgeräte sollen für Mond und Mars fit gemacht werden. Neuentwicklungen sind im Entstehen. Die groben Zeitpläne sehen bis 2012 die Mondumfliegung vor, bis 2020 die bemannte Landung, gleichzeitig will man mit Sonden den Mars und den Mond Phobos näher unter die Lupe nehmen, um dann schließlich ab 2030 den bemannten Flug zum Mars anzutreten. Auch spricht Nikolai Sewastianow von einer technisch machbaren Kolonisierung des Mars ab 2050.

Zum bemannten Marsflug werden keine realen technischen Vorstellungen gezeigt. Da kamen nur fiktive Computergrafiken. Es herrschte eine merkliche Unruhe im Saal. Dies erzeugte schon bald das Gerücht, dass Sewastianow ohne Einverständnis der Duma zu weit ging. Es bleibt offen, ob er entweder zu viel Tatsächliches preisgab oder zuviel Fiktion. Und tatsächlich wird Sewastianow am 22. Juni 2007 durch eine Regierungsdirektive als Energija-Chef abberufen. Seine Geschäfte führt nun Übergangsdirektor Alexander Strelakow, um diese demnächst Juri Koptjew zu überlassen. Der saß ebenfalls in der ersten Reihe dieses Auditoriums in der MGTU und ist noch gut als ehemaliger Roscosmos-Chef bekannt.

Wir haben beschlossen, der Sache auf den Grund zu gehen. Also bereiten wir mit unseren Schülern der

„Mission 3“ den Besuch des Marssimulators im Institut für Biomedizinische Probleme (IMBP) in Moskau vor. Tatsächlich betreten wir dieses Modul am 31. Mai 2007 als erste Besucher noch vor der Regierung und können die ersten Fotos vom Inneren machen. Das Mars 500 Projekt ist lebendig und real. Man macht uns ein einzigartiges Angebot zur Begleitung des Projektes. Ziel sind bis 2016 drei experimentelle Durchgänge mit je 6 Besatzungsmitgliedern und einer Länge von 500-700 Tagen pro Durchgang. Man will sehen "Was nicht geht". Es geht um physiopsychologische, psyotraumatistische, hygienische und medizinische Erkenntnisse.

Unter diesem Eindruck sind wir am 1. Juni 2007 beim Präsidenten der russischen Raumfahrtagentur ROSCOSMOS. Man empfängt uns im Hauptgebäude an der Schtschepkina mit TV-Team und führt uns in den großen Sitzungsraum. Anatoli Perminow stellt sich offen den Fragen. Er bestätigt bis auf die Kolonisierung des Mars alles, lässt jedoch genaue Jahreszahlen der Mond- und Marslandung offen und auch die Frage über den Abbau des Helium 3 auf dem Mond. Perminow ergänzt das Raumfahrtprogramm mit dem Ausbau der ISS, der Modernisierung des russischen Positionierungssystems GLONASS und sagt die weitergehende Unterstützung für das europäische GALILEO-System mit Transportkapazitäten zu. In diesem Zusammenhang lobt er die "Veränderungen innerhalb der Strukturen der DLR" und auch die weitergehende Arbeit der ESA. Er wünscht sich eine bessere Einbindung der europäischen Jugend, zeigt dabei anerkennend die Leistungen unseres Institutes auf und weist darauf hin, dass auch Asien eine beachtliche Entwicklung mache. Draußen wartet der südkoreanische Ministerpräsident mit seiner Delegation.

Beeindruckend ist das Schlusswort:

"Wir können nur Tore öffnen, können und wollen das aber nicht alles allein machen. Der Weltraum gehört allen. Vor allem aber Euch, der Zukunft. Macht was draus. Ihr seid eingeladen."
(Anatoly Perminov, 1. Juni 2007)



Einen Keramik-Kosmonaut als Geschenk erhält die Botschafterin für Raumfahrt Ausbildung Yvonne Heckel von Anatoli Perminov, mit dabei sind die Mission 3 des German Space Education Institutes, im Bild v.l.n.r: Tommy Knabe, Stefan Martini, Vanessa Gstettenbauer, Yvonne Heckel, Anatoly Perminov, Igor Panarin (Pressesprecher Roscosmos)

Das russische Raumfahrtprogramm bis 2015:

(aus der Rede Nikolai Sewastianows am 30.1.2007, * bestätigt durch Anatoly Perminov am 1.6.2007)

- 5 neue Segmente zur ISS*
- 32 Sojus-Starts*
- 57 Progress-Starts*
- 26 automatische Systeme, davon 14 Starts von "Jamal"*
- 112 Cargostarts, davon 19 Protons*

Die Grundrichtung der russischen Exploration:

- 2012 erster Pilotflug in den Mondorbit, auch Landung automatischer Systeme*
- 2015 Fertigstellung grundlegend veränderter Transportsysteme*
- 2015 bemannte Landung auf dem Mond* (Perminov lässt die Zeit offen)
- 2020 Abschluss der Tests der bemannten Raumfahrt außerhalb erdnaheer Bahnen
- 2020 automatische Landung auf dem Mars*
- 2030 Fertigstellung des grundlegenden Mondprogrammes*, Beginn des Rohstoffabbaus
- 2030 bemannter Pilotflug zum Mars* (Perminov: kein russischer Alleingang)
- 2050 Fertigstellung des grundlegenden Marsprogrammes, Beginn der Kolonisierung

Die Transportsysteme:

- 2012 Modernisierung der Sojus-Rakete zur Sojus 3*
Masse von 310 auf 360 Tonnen
Transportleistung von 7,46 t auf 15 t



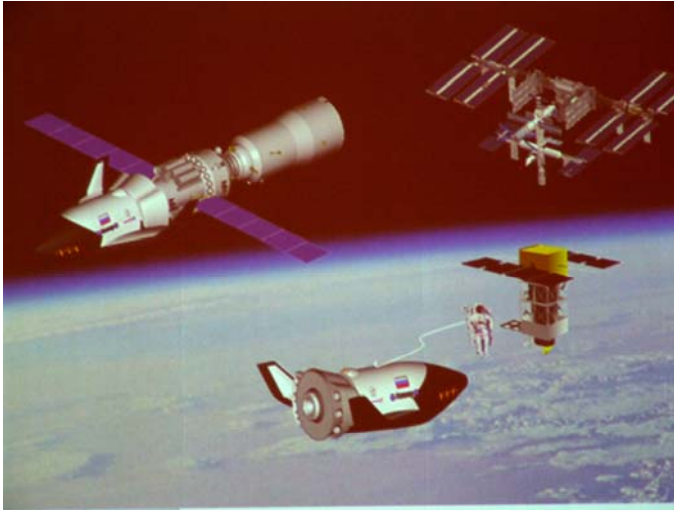
- 2015 Modifizierung der Proton zur Angara*
Masse von 700 auf 773 Tonnen
Transportleistung von 20,6 t auf 24,4 t



- 2010 Modernisierung des Sojus-Raumschiffes*
Elektronik, Navigierung
- 2010 Fertigstellung der neuen automatischen wiederverwendbaren Rückkehrkapsel Parom*
Ersatz für Progress
Masse von 2,4 t auf 15 t
max. automatische Flugzeit von 30 Tage auf 180 Tage
Flugtauglichkeitszertifizierung im Orbit von 180 Tagen auf 15 Jahre
Wiederverwendbarkeit von 0 auf 60 Zyklen

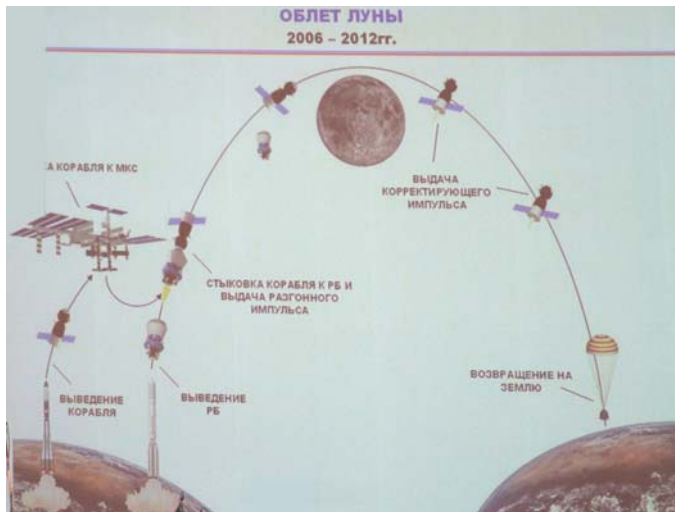


- 2015 Fertigstellung Kliper*
wiederverwendbare Rückkehrkapsel für ISS (CRV, Crew Return Vehicle)
6 Besatzungsmitglieder, 10 Jahre oder 25 Zyklen, 500 kg Rückkehrcargo
Fluggerät für Außenreparaturen an Satelliten
Transportfahrzeug für translunare Bahnen mit zusätzlichem Servicemodul



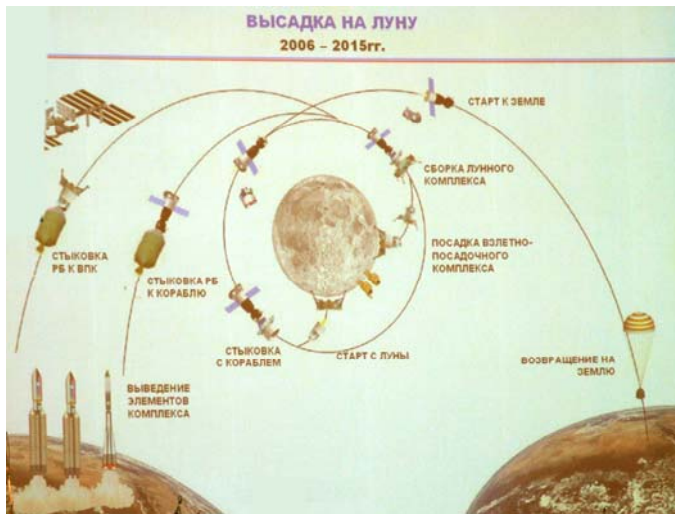
- 2012 OKA-T
automatisches Transportsystem (Pendler) für eine translunare Bahn zwischen der ISS und einem Mondorbitalkomplex
siehe Grafik OKA-T

Mondumfliegung ab 2012*:



- Start mit Sojus 3 von Baikonur im Sojus-Raumschiff mit 4. Raketstufe
- Andocken an ISS / Parken des Raumschiffes / Umstiege / Nachversorgung
- Start einer Proton- oder Angara-Rakete mit translunarem Antriebsblock
- Abdocken ISS
- Koppeln an Antriebsblock
- Einschuss auf translunare Flugbahn (Bumerang-Kurs wie Apollo 8)
- Umfliegung, Rückkehr und Wiedereintritt
- Erwähnt wurde die Mitfluggelegenheit für einen Touristen (Preis ca. 100 Mio Dollar)

Mondlandung ab 2020*:



- Start von 2 Angara-Transportern mit Landegerät und Antriebsstufe für Rückkehr
- automatische Positionierung der Nutzlast im Mondorbit
- Zuführung der Besatzung wie oben / Kopplung aller Module erst im Mondorbit
- Umstieg / Abstieg auf Mondoberfläche (Prozedur ähnlich Apollo 11-17)
- Rückführung des Landegerätes / Umstieg
- Einschuss auf Rückflug mit externer Rückkehrstufe
- auch hier wurde ein Sitzplatz eines Touristen im Zusammenhang mit der Finanzierung erwähnt