Leben wie auf dem Mars

Tagebuch einer Weltraumsimulation

Ein ungewöhnliches Planspiel mitten in der Wüste Utahs. Zwei Wochen lang probten sechs »Astronauten« eine Stippvisite auf dem Roten Planeten. **>> Guido Meyer**

Zwei Jahre ist es her, dass US-Präsident George W. Bush die amerikanische Raumfahrtbehörde Nasa mit der Rückkehr zum Mond und einer bemannten Landung auf dem Mars beauftragte. Seitdem laufen die Vorbereitungen. Verschiedene Weltraumkonzerne in den USA entwickeln Raketen und Raumschiffe für Flüge zum Mond und zum Roten Planeten. Im Bundesstaat Utah – etwa vier Autostunden von Salt Lake City entfernt – betreibt die Mars Society einen Wohncontainer, Teil eines so genannten Habitats, in dem künftige Astronauten bemannte Missionen zu anderen Welten simulieren: die Mars Desert Research Station.

Ihr Hauptbestandteil ist ein großer Zylinder, einem Modul der Internationalen Raumstation nicht unähnlich. Er steht aufrecht und besteht aus zwei Etagen. Unten arbeiten die Wissenschaftler, oben wohnen sie. Hier soll das Forschen und Leben auf engem Raum über längere Zeit erprobt werden.

Im Februar hatte eine neue, sechsköpfige Mannschaft die Labore in der Wüste bezogen, um für 14 Tage in einer Umgebung zu leben, wie sie auf dem Roten Planeten aussehen würde.

Die Simulation beginnt ...

Sol 1: Mit dem Lastwagen zum Mars. Big Blue, ein blauer, 23 Jahre alter Lkw der US-Luftwaffe, bringt die Besatzung der Mars Society auf den »Roten Planeten«. Denn genauso sieht es hier aus: Wir sind mitten in der Wüste von Utah, aber die Landschaft erinnert an die Bilder, welche die beiden Marsrover Spirit und Opportunity seit zwei Jahren zur Erde schicken. Hinter einem der roten Hügel erblicken wir schließlich das Habitat – unser neues Zuhause für zwei Wochen.

In das Innere des Containers gelangen wir durch eine Schleuse, eine Spende der US-Marine, angeblich atombombensicher. Sie schützt hier die Station vor Skorpionen und Pumas, auf dem Mars soll sie den bewohnbaren Teil von der lebensfeindlichen Außenwelt abschirmen. Einmal links anfassen und einmal rechts, zuerst drücken, dann ziehen – und das Tor zur Marsoase öffnet sich. Innen erwartet uns die alte Crew, bereit zur Abfahrt. »Wir packen unsere Sachen und fliegen zurück zur Erde«, scherzt André Jason Dunford, sichtlich traurig über das Ende seiner Expedition. Er habe nicht erwartet, dass die acht Astronauten in den letzten zwei Wochen so gute Freunde werden würden. »Aber auf diesem begrenzten Raum muss das Zusammenleben einfach funktionieren«, bilanziert der Kanadier die intensive Trainingszeit.

Sol 1, der erste Tag, die Übergabe. Wir überprüfen unsere neue Umgebung auf Sauberkeit, schießen Fotos, vergleichen die Instrumente. Derzeit scheint alles zu funktionieren: Wasserkreislauf, Stromgenerator, Internetzugang. Commander Kokh übernimmt, Commander Battler geht von Bord. Die kanadische Crew 44 kehrt mit dem »Raumschiff« Big Blue zurück zur Erde. Wir bleiben hier – derzeit sechs Bewohner, auf dem Weg in die Arbeitsetage. Die Simulation beginnt.

Sol 2: Der Ausstieg. Es ist 10.12 Uhr Marszeit und wir warten im EVA-Preparation-Room, einem Raum, in dem wir uns sich auf »Außenbordeinsätze« >

»Big Brother« in Utah Ein Wohncontainer ist für zwei Wochen die neue Heimat der Marsmannschaft. Da muss das Zusammenleben funktionieren.

HABITAT: GUIDO MEYER; ASTRONAUT: WILLIAM FUNG-SCHWARZ

MITTE: WILLIAM FUNG-SCHWARZ; LINKS UND RECHTS: GUIDO MEYER

Abgeschnitten vom Rest der Welt Das gesamte Leben der Besatzung spielt sich in und um den Wohncontainer, das Gewächshaus und die Sternwarte ab (oben links). Unser Spül- und Duschwasser kommt aus den Tanks (Mitte). Biologin Leslie bereitet im Gewächshaus das Abwasser wieder auf (rechts) .

> vorbereiten. Sicherheitsoffizier William Fung-Schwarz hat die Betreuung des anstehenden Spaziergangs übernommen. Erste Aufgabe: das Anlegen der Raumanzüge. Das Prozedere ist strikt festgelegt. Zuerst der Anzug, die Schuhe, der Rucksack mit dem Sauerstoff und am Ende der Helm. Etwa drei Grad Celsius seien es draußen, lässt uns ein Kollege über Funk wissen. Über meinem weißen Overall ziehe ich schwarze Manschetten, die vom Knöchel bis zum Knie reichen. Sie sollen dafür sorgen, dass sich möglichst wenig Staub auf unserer Kleidung absetzt. Dann wickelt mir William Klebeband um die Taille, denn die Raumanzüge gibt es nur in Einheitsgröße. Gürtel sind nicht vorgesehen. Nun ist der Rucksack an der Reihe. Auf Mars oder Mond käme aus diesem Sauerstofftank die Atemluft für die Astronauten. In unserer Simulation wird jedoch von außen Luft in den Helm geblasen, was selbstverständlich auf einem fremden Planeten unmöglich wäre.

Last, but not least klebt mir William oben rechts ein kleinen, orangefarbigen Punkt innen in den Helm, den er mir als UV-Detektor erklärt. »Verfärbt er sich, ist dies ein Zeichen, dass man zu viel Sonnenstrahlung abbekommen hat, und dass es Zeit ist, wieder hineinzugehen«, warnt mich der Sicherheitsoffizier unserer Mission.

Wir schließen die Schleuse: hinter uns das Habitat, vor uns der »Mars«. Er wird noch mindestens fünf Minuten warten müssen, denn so lange würde es dauern, um einen Druckausgleich zwischen der dünnen Marsatmosphäre und der erdähnlichen Atmosphäre innerhalb der Station vorzunehmen.

Fremde Welten erforschen

Kurze Zeit später wagen wir draußen unsere ersten Schritte. Die Sonne knallt auf den roten Wüstensand. Mittlerweile hätten wir 15 Grad Celsius, lässt uns die Kontrollstation über Funk wissen. Im Raumanzug spüren wir allerdings nicht, ob es kalt oder warm ist.

Nach 15 Minuten im Freien ist die Luft zwar nicht dünner geworden, aber anstrengend ist es doch. Das Gehen fällt leicht, doch Helm und Raumanzug wiegen schwer auf den Schultern. Die Landschaft zeigt sich genauso wie auf bekannten Fotos vom Mars: roter Belag, teilweise auch die berühmten grauen Steine.

Das Einzige, was hier die Illusion einer Marslandschaft stört, sind die Fußspuren von Koyoten und Antilopen. Der Boden besteht aus Basalt, Sulfat und Sandstein. Teilweise sieht es so aus, als hätte ein Vulkanausbruch die schwarzen, verkohlten Steine hierher in die Wüste geschleudert.

»Let's go home«, ertönt es etwas später hinter mir. Erschöpft und nass geschwitzt folge ich meinem Sicherheitsoffizier zurück ins Habitat. Just vor dem Betreten der Schleuse sehen wir, wie die Flagge der Mars Society auf einem der Hügel im Wind flattert. Rot-grün-blau ist sie. Rot für den Mars, wie er heute aussieht, grün wie er durch Terraforming einmal werden soll, und blau für das einstige und jetzige gefrorene Wasser auf dem Roten Planeten. Doch all das ist noch Zukunftsmusik ...

Sol 3: Dornen und Rosen. Ein windiger Tag klingt zwar in unserem Container so wie überall sonst auf der Erde, sieht aber anders aus. Denn die Wüste bewegt sich nicht. Keine sich biegenden Bäume, kein peitschender Regen – nur die wehende Fahne beweist, dass wir unseren Ohren trauen können. Heute geht niemand vor die Tür. Gruppensitzung ist angesagt: »Thorns and Roses« – ein allabendlicher Gesprächszirkel der Astronautencrew, in dessen Verlauf jedes Mannschaftsmitglied Plus- und Minuspunkte für den vergangenen Tag vergeben soll.

Diesmal überwiegen die Minuspunkte. Mit einem Besatzungsmitglied ist der Rest der Mannschaft so unzufrieden, dass Commander Kokh ihn bittet, den Container zu verlassen, das heißt die

Simulation abzubrechen. Fünf bleiben übrig: Bordingenieur Steven Winikoff, Executive Officer und Ernährungsexpertin Laurel Ladd, William Fung-Schwarz, der Gesundheits- und Sicherheitsbeauftragte, der Commander und ich als externer Beobachter. Diese fünf sind fast rund um die Uhr damit beschäftigt, den Betrieb des Habitats aufrechtzuerhalten. Von den Mahlzeiten und der Nachtruhe abgesehen, gab es an Bord der Station seit Beginn unserer Mission keine Freizeit- oder Ruhephasen.

Ein himmlischer Fund

Und die Reihe der ehrgeizigen Vorhaben nimmt kein Ende. Sobald der Wind sich legt, will Commander Kokh wieder hinaus in die Wüste, denn die Mars Desert Research Station ist eine ewige Baustelle. Ständig wird sie erweitert und verändert. Das neueste Projekt ist ein Tunnel, der das Habitat mit dem benachbarten Gewächshaus verbinden soll, damit die Astronauten ohne das Anlegen von Raumanzügen von einem Modul zum anderen gelangen. Zurzeit besteht der künftige Tunnel nur aus Röhren. Wir werden sie in den kommenden Tagen durch ein Fundament im Wüstenboden verankern. Eine Plastikplane symbolisiert die Isolierung des Tunnelinnern von der lebensfeindlichen Außenatmosphäre. Hier jedoch stößt unsere Simulation an ihre Grenzen. Um dem Wüstenwind standzuhalten, ist die Plane durchlöchert. Auf dem Mars würden wir so keinen Tag überleben.

Sol 4: Alles Gute kommt von oben. Dies ist zwar nicht wirklich der Rote Planet, doch wir fühlen uns wie am Ende der Welt. Die Wüste Utahs ist – akustisch betrachtet – tot. Selbst mitten am Tag sind wir bei Außeneinsätzen umgeben vom Nichts. Wir hören keinen Laut, es herrscht vollkommene Stille in allen Richtungen. Keine Vögel, kein Straßenlärm, nicht einmal das Echo der eigenen Schritte und Worte.

Als einzige Ausnahme fliegen ein paar Flugzeuge der US-Streitkräfte vorbei und beweisen uns, dass dieser Planet nicht völlig ausgestorben ist. Die amerikanische Luftwaffe besitzt in Utah unzählige Militärstützpunkte. Zu Spitzenzeiten durchkreuzen fünf Jets aus verschiedenen Richtungen denselben Himmelsabschnitt und hinterlassen ihre Kondensstreifen. Würden aus der Ferne nicht ihre Motoren brummen, könnten wir sie für Sternschnuppen halten.

Die Wüste hält weitere Überraschungen bereit. Bei unserem »Marsspaziergang« am zweiten Tag waren wir nur wenige hundert Meter von der Station entfernt hinter einem Hügel auf ein Feld voller Schutt gestoßen. Die rote Erde ist dort übersät von faustgroßen, anthrazitfarbenen Gesteinsbrocken. Fotos einer solchen Szenerie schicken die beiden Marsrover Spirit und Opportunity seit zwei Jahren zur Erde. Da unsere Steine verbrannt wirkten, lag die Vermutung nahe, dass sie durch einen Vulkanausbruch in die Umgebung geschleudert wurden. Der Mars verfügt mit dem Olympus Mons über den vermutlich größten Vulkan unseres Sonnensystems, die Wüste von Utah jedoch ist geologisch nicht aktiv. Wie also kommen die verkohlten Felsen auf den roten Wüstensand? Zum Glück hatte einer der Steine in die Außentasche des Astronautenanzugs gepasst.

Unser Habitat verfügt über ein eigenes geologisches Labor. Dort beglückwünscht uns heute der Kartograf der Mars Society Hugh S. Gregory, der von Zeit zu Zeit das Labor betreut, zu unserem ungewöhnlichen Fund. Weder Basalt noch Vulkangestein hätten wir gefunden, sondern einen Meteoriten! Allerdings ließe sich nicht ohne Weiteres feststellen, ob es sich um den kompletten Einschlagkörper handele oder nur um ein Stück eines ursprünglich größeren Brockens, der beim Eintritt in die Erdatmosphäre auseinander gebrochen sei.

Unterwegs mit dem Marsmobil

Auf jeden Fall aber stamme die dunkle Färbung des Steins von den hohen Temperaturen und den damit verbundenen Verbrennungen beim Flug durch die höheren Luftschichten. Die Löcher deuteten darauf hin, dass leichteres Material aus ihm herausgeschmolzen wurde.

Vielleicht tritt eine andere Crew der Mars Desert Research Station eines Tages noch einmal den Weg ins Trümmerfeld an und versucht, das Puzzle der verkohlten Steine zu einem großen Meteoriten zusammenzusetzen. Dann können >

WILLIAM FUNG-SCHWARZ

Vom Skyline Rim blicken wir in eine bizarre Landschaft. Auch die Schluchten auf dem Mars sind durch die Kräfte von Eis, Wind und Wasser entstanden.

> sie die Frage nach seiner Herkunft klären und unser Rätsel lösen.

Sol 5: Hoch auf dem grünen Wagen. Selbst die Faszination eines Außenspaziergangs lässt sich steigern – durch eine lustige Fahrt im Rover. Die drei grünen Kawasaki-Quads bringen uns fast zwei Kilometer nach Norden. Sagan-Street nennt sich diese Gegend, nach dem verstorbenen amerikanischen Kosmologen Carl Sagan.

Wir halten am Abschnitt »Skyline Rim« und lassen die bizarre Landschaft auf uns wirken. Dieser Canyon sei wahrscheinlich ähnlich entstanden wie die Schluchten auf dem Mars, erklärt uns William. Erosion, Eis, Wind und die Kraft des Wassers hätten die teilweise skurrilen Felsformationen im Lauf der Jahrmillionen geschaffen. »Hier im Süden Utahs gibt es viele verschiedene Landschaftszüge. Zwanzig Kilometer weiter südlich sieht die Wüste wieder ganz anders aus.« Am Skyline Rim bestimmen dunkler Basalt und beiger Sandstein die Optik. Je nachdem, in welcher Wüstengegend wir uns aufhielten, sei der Eindruck anders, erzählt der 31-Jährige. Die schwarz-braun-graue Basalt- und Sandsteinschlucht ähnelt hier eher der Monddenn der Marsoberfläche.

Der Sauerstoffvorrat geht allmählich zur Neige. Es ist Zeit, die Rückreise anzutreten. Wir fahren teilweise querfeldein, größtenteils aber in den Spuren, die andere Fahrzeuge vor uns hinterlassen haben. Denn das Landwirtschaftsministerium von Utah sieht es nicht gerne, wenn Astronauten neue Pfade einschlagen ...

Sol 6: Der außerirdische Schrebergarten. Das blubbernde Geräusch wäre noch zu ertragen, aber der Gestank ist grässlich. In unserem Gewächshaus riecht es nämlich wie in einer Kläranlage. Und genau diese Funktion erfüllt es für die Mars Desert Research Station.

Wasser für die Wüste

Die Biologin Leslie Wickman aus dem US-Bundesstaat Washington kam eigens für drei Tage angereist, um uns die Funktionsweise des Gewächshauses im Habitat zu zeigen. Auf unserem »Roten Planeten« ist sie diejenige mit dem grünen Daumen. Sie hält den Wasserkreislauf der Station in Schwung. »Ins Gewächshaus wird das gesamte Küchen- und Duschabwasser geleitet«, erklärt sie. Dort bereitet sie es mit Hilfe von aeroben und anaeroben Wasserpflanzen auf und unterzieht es einer Behandlung mit UV-Strahlen, sodass wir es für die Toilettenspülung wieder verwenden können. Ein autarker Kreislauf, wie er an Bord eines Mond- oder Marshabitats erforderlich wäre, ist dadurch allerdings nicht hergestellt. Wir benötigen einmal pro Woche frisches Trinkwasser, denn die Abwasseraufbereitung funktioniert noch nicht perfekt. »Die Mars Society überlegt derzeit, Destillierkollektoren anzuschaffen«, erläutert Leslie. Diese könnten das schmutzige Wasser aufnehmen. Wenn Sonnenlicht auf die obere Plastikschicht der Kollektoren falle, verdampfe es. Das übrig bleibende Kondensat werde eingefangen. »So würden wir reines Wasser erhalten, das die Besatzung wieder trinken kann.«

Wasser ist zwar kostbar, doch weder seine Gewinnung noch eine Wiederaufbereitung sind unmöglich. Auf dem Mond vermuten Wissenschaftler in Polnähe an den Innenwänden der Krater Wassereis. Der Mars verfügt unter seiner staubigen Oberfläche wahrscheinlich über eine Permafrostschicht. Künftige Missionen auf beiden Himmelskörpern könnten den irdischen Wasserkreislauf in geschlossenen Habitaten imitieren.

Bei uns verdampft das Wasser der Ozeane und wird zu Wolken, aus denen sauberes Regenwasser fällt. Aerobe und anaerobe Mikroben helfen dabei, Salze und Chemikalien abzubauen. »Genau diesen Prozess wollen wir an Bord einer Mond- oder Marsstation künstlich in Gang setzen und erhalten«, erläutert die Biologin ihr ehrgeiziges Ziel.

Auch für das leibliche Wohl der Crew ist das Gewächshaus zuständig. Hier wächst Obst und Gemüse wie im eigenen Garten. Und die einen oder anderen Talapi-Fische in den dortigen Aquarien sorgen dafür, dass ab und zu Eiweiß auf den Tisch kommt.

Sol 7: »Dies ist keine Übung!« An Bord einer Marsstation kann einiges passieren. Murphys Gesetz, nach dem alles schief geht, was nur schief gehen kann, gilt auf jedem Planeten. Noch drei Tage, bis wir unseren Container verlassen – natürlich geschieht vorher noch ein kleines Unglück.

Ein Donnerstag im März, 7.54 Uhr Marszeit. Zuerst piepst der Feuermelder in der oberen Etage des Habitats, keine drei Sekunden später rennen William und Laurel durch die Station und rufen »Feuer, Feuer!«. Commander Kokh befindet sich zu dieser Zeit außerhalb der Mars Desert Research Station und baut am Tunnel hinter dem Gebäude. Bordingenieur Winikoff und ich selbst schlummern noch selig. Dem Geschrei und Gepiepse messen wir keine erhöhte Aufmerksamkeit bei, denn wir halten es für eine Feuerübung oder für einen bösen Scherz, um uns aus den Kojen zu locken. Als Laurel jedoch zu rufen beginnt, dass dies kein Test sei und sie eine Tür nach der anderen aufreißt, wird uns der Ernst der Lage bewusst. Kaum haben wir unsere Schlafzimmertüren geöffnet, stehen wir auch schon in einer Wolke aus Rauch und Pulver aus dem Feuerlöscher. Es bleibt keine Zeit für Fragen – erst rennen wir zur Treppe, dann weiter zur Schleuse und nach draußen.

Probe für den Ernstfall

Was ist passiert? William hat einen kleinen elektrischen Brand ausgelöst, als er an der Hinterseite des Notebooks hantierte, mit dessen Hilfe die Webcam Bilder aus der Station überträgt. Er verursachte eine statische Entladung, durch die bis zu zwanzig Zentimeter hohe Flammen entstanden.

Bevor sich alle Crewmitglieder auf den Weg nach unten machten, hatte Laurel es irgendwie geschafft, den Gasherd auszudrehen, und William hatte das große Bullauge geöffnet, um den beißenden Geruch loszuwerden. Im äußersten Notfall hätte sich die Mannschaft durch dieses Fenster über eine Strickleiter abseilen können, die für Fälle wie diesen stets griffbereit unter dem Tisch liegt. Doch zum Glück waren wir auch ohne derartige Aktionen entkommen.

Nach etwa 15 Minuten hektischen Durcheinanders außerhalb der Station beginnen schließlich die Aufräumarbeiten. Die Stichflammen haben an der Wand schwarze Spuren hinterlassen. Besonders hässlich wirkt die weiße Pulverschicht, die vom Einsatz des Feuerlöschers stammt.

Doch auch diese Erfahrung hat ihr Gutes. Alle Crewmitglieder haben richtig reagiert, es ist kein größerer Schaden an der Station entstanden. Prüfung für den Ernstfall bestanden, sozusagen.

Sol 8: Heimflug zur Erde. Eines unterscheidet unsere Crew von ihren »richtigen« Astronautenkollegen, die im nächsten Jahrzehnt zu Mond und Mars aufbrechen werden. Letztere werden mit dem Crew Exploration Vehicle (siehe AH 4/2006, S. 12) zu ihrem Ziel und wieder zurück zur Erde gelangen. Unser Weg zurück in den Alltag verläuft anders. Der große, blaue Lastwagen der US-Luftwaffe, der uns vor 14 Tagen von Salt Lake City vier Stunden lang Richtung Süden, nach Hanksville, und von dort aus in die Wüste Utahs brachte, hat diesen Einsatz nicht überstanden. Die Mars Society verfügt zwar bereits über einen neuen Transporter, doch dieser muss erst überholt und einsatzbereit gemacht werden. Also wird unsere fünfköpfige Mannschaft für die Rückreise auf verschiedene Fahrzeuge verteilt und wir starten getrennt in Richtung Heimat.

Was ist das Fazit unseres Experiments? Wir hatten auf der Mars Desert Research Station mit einigen Unzulänglichkeiten zu kämpfen. Im Prinzip funktioniert die Simulation eines isolierten Aufenthalts auf einer Mond- oder Marsstation. Doch hin und wieder haben wir sie mit einigen »Schummeleien« durchbrochen. Die Verführung, »mal eben« vor die Tür zu gehen, ist groß. Längst nicht bei allen Außenbordeinsätzen hatten wir unsere Raumanzüge angelegt und Helm und Sauerstofftank mitgeführt.

Auch die Energieversorgung der Station dürfte auf Mond und Mars so nicht funktionieren. Der Generator, der die Batterien des Habitats auflädt, wird hier mit Diesel gespeist. Dort müsste Sonnen- oder Nuklearenergie diese Aufgabe übernehmen.

Vorsicht bei der Wahl des Materials

In den letzten beiden Wochen sind mehrmals Nahrungsmittel und logistische Güter – vorwiegend Baumaterial für den Tunnel – aus Hanksville geliefert worden. Auf einem außerirdischen Vorposten würde wahrscheinlich nur alle sechs Monate ein Versorgungsraumschiff von der Erde eintreffen. Was die Astronauten bei der Anreise nicht mitgebracht haben, stünde ihnen nicht zur Verfügung, es sei denn, sie könnten es vor Ort gewinnen.

Der Brand hat uns gezeigt, dass durch das Holz in der Außenwand und den Teppich im ersten Geschoss leicht ein Feuer ausbrechen kann. Ähnliche Habitate auf anderen Planeten sollten also besser nicht aus solchen Baumaterialien bestehen. Doch von derartigen »Kleinigkeiten« haben sich Menschen bei der Eroberung neuer Welten bekanntlich noch nie aufhalten lassen – Mars und Mond, wir kommen! <<

Guido Meyer (obere Reihe rechts) arbeitet als freier Journalist in Bonn und Miami. Er ist spezialisiert auf Themen rund um Astronomie und Raumfahrt.

WILLIAM FUNG-SCHWARZ

Die Mannschaft hat es geschafft Zwei Wochen in einem Wohncontainer sind sicher kein Zuckerschlecken. Doch unsere Crew hat die Prüfung für den Ernstfall bestanden.