



Überlebenskünstler bereit für die Reise zur ISS

Dienstag, 22. Juli 2014

Progress-Rakete befördert Blaualgen und Biofilme für DLR-Experimente ins All

Sie sind zäh, widerstandsfähig und können an den unwirtlichsten Orten auf der Erde überleben - und nun sollen sie dies auch unter Weltraumbedingungen unter Beweis stellen: Am 23. Juli 2014 starten Blaualgen (Cyanobakterien der Gattung *Nostoc*) und Biofilme (*Deinococcus geothermalis*) um 23.44 Uhr mitteleuropäischer Zeit mit einer Progress-Rakete zur Internationalen Raumstation ISS. Bei einem Weltraumausstieg voraussichtlich am 18. August werden die Proben des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) an der Außenseite der ISS in die Anlage EXPOSE-R2 eingesetzt. Dann soll mit den Experimenten BIOMEX (Biology and Mars-Experiment) und BOSS (Biofilm Organisms Surfing Space) untersucht werden, ob die Organismen beispielsweise ultraviolette Strahlung, kosmische Strahlung, Temperaturschwankungen und simulierte Marsbedingungen überstehen und somit auch auf anderen Planeten überleben könnten.

Dr. Jean-Pierre de Vera vom DLR-Institut für Planetenforschung hat seine Probanden für die Weltraumreise selbst in der Antarktis gesammelt und sie anschließend in seiner Marssimulationskammer getestet: "Die Cyanobakterien sind extrem überlebensfähig - zumindest auf der Erde." Auch in den Anlagen des DLR-Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin wurden die Bakterien ausgiebig unter Strahlung und Vakuum auf die Probe gestellt. Jetzt folgt mit dem Experiment BIOMEX der nächste Schritt, der die Probanden mit dem starken Überlebenswillen ins All bringt. Mehrere hundert Proben - darunter auch Urbakterien, Algen, Flechte, Pilze und Moose weiterer nationaler und internationaler beteiligter Partner - werden dort über ein Jahr lang an der Außenseite der ISS verbringen.

Der Mars im Kleinformat an der ISS

Mikrobiologe und Planetenforscher de Vera lässt dabei an der ISS Marsbedingungen entstehen. Zwei marsähnliche Böden hat er dafür gemeinsam mit dem Naturkundemuseum Berlin zusammengemischt: Zum einen entstand so aus Ton und Sedimenten ein Boden, der die Epoche simuliert, als es auf dem Mars noch Flüsse und Seen gab; zum anderen verwendete das Team Vulkanasche, um die Epoche des Vulkanismus auf dem Mars zu simulieren. Dabei stützten sich die Wissenschaftler auf Daten, die unter anderem von den Marsrovern vor Ort über die mineralischen Bestandteile des Mars geliefert wurden. Um herauszufinden, ob der Marsboden für die Organismen oder gar für einige Zellbestandteile einen Schutz vor der Weltraumstrahlung bietet, werden die Bakterienproben und biologischen Substanzen in den Versuchsanlagen unterschiedlich stark in dieses Material eingebettet. Zudem schafft eine Begasung mit Kohlendioxid eine künstliche Marsatmosphäre für die Probanden in der Versuchsanlage. "So können wir herausfinden, ob die dünne Atmosphäre und die Bodenschichten auf dem Mars schützen und dieser Planet somit für Leben geeignet ist", sagt Dr. Jean-Pierre de Vera. "Wir können damit ebenfalls feststellen, ob die getesteten weltraumstabilen Zellfragmente als eindeutige Spuren von Leben in Frage kommen. Wäre das der Fall, so könnte dies die zukünftige Suche nach Leben auf dem Mars unterstützen." Die weltraumstabilen, biologischen Stoffe könnten bei weiteren Missionen zur Marserkundung als Bezugssubstanzen für die dort verwendeten Instrumente dienen.

Erfolgsstrategie Biofilm

Dr. Petra Rettberg vom DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin setzt im Experiment BOSS auf andere Überlebenskünstler, deren Lebensweise auf der Erde allgegenwärtig ist und auch schon einmal dort vorkommt, wo man sie nicht finden möchte, beispielsweise in Wasserleitungen oder im Duschkopf: "Biofilme gehören zu den ältesten

Organismengemeinschaften auf der Erde, die wir heute nachweisen können, und haben vermutlich auch auf anderen Planeten gute Überlebenschancen," sagt Dr. Rettberg. Die Erfolgsstrategie des ausgewählten Organismus *Deinococcus geothermalis*: Das Bakterium lebt in einer Form von vielen Zellschichten, die von einer selbstproduzierten extrazellulären umgeben sind und schützt sich auf diese Weise vor schädlichen äußeren Einflüssen. Immer wieder setzte die Strahlenbiologin ihr Versuchsobjekt gezielt extremen Temperaturen aus, lagerte es wochenlang im Vakuum oder bestrahlte die Organismen mit einer starken UV-Lampe. Die Probanden überlebten. Im All sollen sie nun erstmals die Bedingungen des freien Weltraums und simulierte Marsbedingungen erleben, die durch unterschiedliche Filter über den Proben, eine künstliche Marsatmosphäre sowie Marsdruck im Orbit erzeugt werden. Parallel werden dieselben Organismen in Form von Einzelzellen untersucht, um den Schutzeffekt der Matrix zu ermitteln. Europäische und amerikanische Kooperationspartner beteiligen sich mit anderen Arten biofilm-bildender Organismen, um die zu erwartenden Erkenntnisse verallgemeinern zu können.

Effektivere Suche nach Leben im Weltall

Die Experimente, die das DLR mit internationalen Teams als zwei von vier Experimenten in der EXPOSE-Anlage der ISS betreibt, werden den Wissenschaftlern Aufschluss darüber geben, welche Organismen im Weltraum oder auf dem Mars überhaupt Überlebenschancen haben. Die Resultate der Weltraumexperimente sind wichtig, um die Entstehung von Leben im Sonnensystem zu erklären: "Die Überlebenskünstler im All könnten das Leben von einem Himmelskörper zum nächsten transportiert haben", sagt Planetenforscher de Vera. Auch die Suche nach Leben auf anderen Planeten könnte einfacher werden: "Mit den unterschiedlichen Bedingungen und Varianten, die wir an der Außenseite der ISS testen, können wir viel genauer definieren, wo man auf anderen Planeten wie dem Mars nach Leben suchen müsste", sind sich Dr. Petra Rettberg und Dr. Jean-Pierre de Vera einig.

Mindestens ein Jahr werden die Probanden den harschen Weltraumbedingungen ausgesetzt und spätestens im August 2016 wieder zur Erde zurücktransportiert. Für die Wissenschaftler am Boden beginnt dann die detaillierte Auswertung, welcher Organismus sich als besonders überlebensfähig erweist, welche Strategie den meisten Schutz im Weltall bietet und welche Biosubstanzen als Bezugsstoffe für die Suche nach Leben auf dem Mars dienen könnten.

Kontakte

Manuela Braun

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Media Relations, Raumfahrt

Tel.: +49 2203 601-3882

Fax: +49 2203 601-3249

Manuela.Braun@DLR.de

Dr. Jean-Pierre de Vera

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Planetenforschung

Tel.: +49 30 67055-309

Fax: +49 30 67055-507

jean-pierre.devera@DLR.de

Dr. Petra Rettberg

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin

Tel.: +49 2203 601-4637

Petra.Rettberg@DLR.de

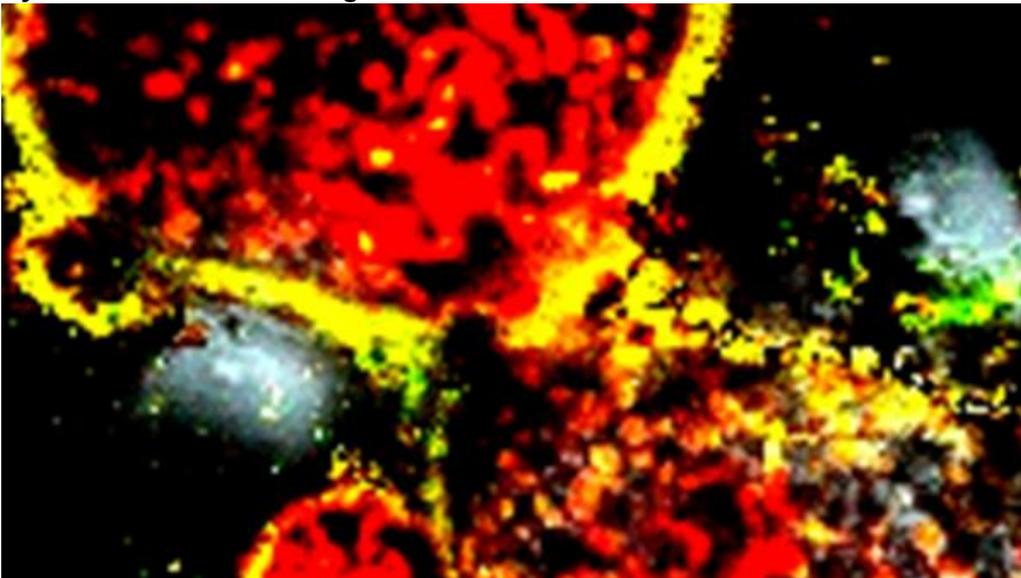
Cyanobakterien der Gattung Nostoc



Cyanobakterien der Gattung Nostoc (hier ein lichtmikroskopisches Bild) gehören zu den Organismen, die das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in der Anlage EXPOSE-R2 an der Außenseite der ISS den Weltraumbedingungen aussetzt, um ihre Überlebensfähigkeit zu untersuchen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Cyanobakterien der Gattung Nostoc



Die Cyanobakterien, die das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit dem Experiment BIOMEX zur Internationalen Raumstation ISS schickt, haben bereits auf der Erde ihre Lebensfähigkeit unter simulierten Marsbedingungen unter Beweis gestellt - dieses Bild zeigt mit Fluoreszenz gefärbte lebende Zellen nach einer Marssimulation.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Expose-R2 an der Außenseite des Swesda-Moduls



BIOMEX beginnt im Sommer 2014 und ist Teil des Experimentpakets Expose-R2. Die Proben werden im Juli 2014 mit Progress zur ISS transportiert und anschließend bei einem für August/September geplanten Außenbordeinsatz (Extravehicular Activity EVA) in die Expose-Anlage auf der URM-D-Plattform an der Außenseite des russischen Swesda-Moduls eingebaut.

Quelle: NASA.

Strahlungstest auf der Erde



Um die Organismen, die mit den Experimenten BIOMEX und BOSS an der Internationalen Raumstation ISS den Bedingungen des Weltraums ausgesetzt werden, bereits auf der Erde auf ihre Überlebensfähigkeit zu untersuchen, setzten die Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) die Proben unterschiedlicher Strahlung aus.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

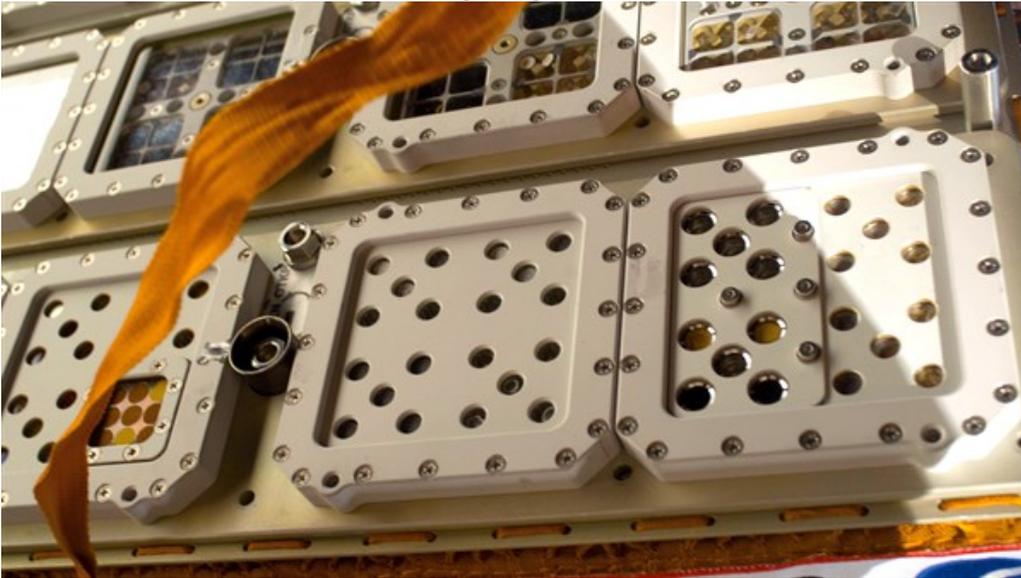
Vorbereitungen für den Versuch im All



Im Labor des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) werden die Proben für die Versuche BIOMEX und BOSS vorbereitet. Die Organismen sollen in der Anlage EXPOSE-R2 an der Außenseite der Internationalen Raumstation ISS den Weltraumbedingungen ausgesetzt werden.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

BIOMEX wird in der Expose-R2-Anlage angebracht



BIOMEX wird in der Expose-R2-Anlage an der Außenseite des russischen Swesda-Moduls angebracht.

Quelle: NASA.

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.