



Zurück aus dem Weltall: Überlebenskünstler von der Internationalen Raumstation

Montag, 4. April 2011

22 Monate haben widerstandsfähige Sporen von *Bacillus subtilis* im Versuchsträger "EXPOSE-R" außen an der Internationalen Raumstation ISS verbracht. Zum ersten Mal während einer Langzeitmission wurden sie dabei vermischt mit künstlichem Meteoritenstaub den harschen Weltraumbedingungen ausgesetzt. Nun untersuchen die Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), wie viele Sporen den Einsatz im All überlebt haben. Hat der Meteoritenstaub die Sporen vor den lebensfeindlichen Weltraumbedingungen geschützt, könnten so auch Mikroorganismen längere Zeit in Meteoriten überleben und von einem Planeten zum nächsten gelangen.

Die knapp 300 Proben mit Mikroorganismen, die Dr. Gerda Horneck, Leiterin des Experiments SPORES (Spores in artificial meteorites), und ihre Kollegen vom DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin in den nächsten Monaten untersuchen werden, haben bereits seit Experimentbeginn im März 2009 eine harte Zeit hinter sich: UV- und ionisierende Strahlung, Vakuum, Temperaturschwankungen von minus 20 bis plus 40 Grad Celsius in der EXPOSE-R-Anlage der Europäischen Weltraumorganisation ESA, Schwerelosigkeit und den Verzicht auf jegliche Nährstoffe. Die Sporen von *Bacillus subtilis* sind dabei wahre Überlebenskünstler mit einer effektiven Strategie: In einer Art Ruhezustand warten sie ab, bis die Bedingungen wieder günstiger werden, keimen dann erneut aus und nehmen den Stoffwechsel wieder auf. Diese Reaktion wollen die Wissenschaftler jetzt wieder auslösen. "Wir versuchen zunächst, die Sporen mit Nährstoffen wieder zum Leben zu erwecken", erklärt die Astrobiologin Corinna Panitz, die als Wissenschaftlerin an SPORES beteiligt ist. "So kontrollieren wir, wie viele Sporen den Langzeitaufenthalt im Weltraum überlebt haben, wie groß die Schädigung an der DNA ist und welche Schäden vorliegen."

Widerstandsfähig gegen Vakuum, Strahlung und Temperatur

Bacillus subtilis ist ein bereits sehr gut erforschter Mikroorganismus, der in Boden, Wasser und Luft verbreitet ist - und aufgrund seiner hohen Widerstandsfähigkeit gegen Vakuum, Strahlung und Temperatur ein guter Kandidat für die potenzielle Reise in einem Meteoriten durchs Weltall sein könnte. In der Versuchsanlage "EXPOSE-R" testeten die Wissenschaftler seine Überlebensfähigkeit unter möglichst verschiedenen Bedingungen. "Mit optischen Filtern und verschiedenen simulierten Meteoritenmaterialien haben wir die Umgebungsbedingungen für die Mikroorganismen unterschiedlich gestaltet", sagt Panitz.

Ein Teil der Proben wurden im Versuchsträger einer Atmosphäre aus Edelgas ausgesetzt, ein anderer Teil dem Vakuum. Während einige der Glasträger mit jeweils zehn Millionen Sporen nur durch eine acht Millimeter dicke, spezielle, sehr UV-durchlässige Scheibe der UV-Strahlung ausgesetzt waren, erhielten andere eine verminderte Strahlungsdosis durch optische Filterscheiben. Mikroorganismen, die auf den unteren zwei der drei gestapelten Versuchsträger aufgebracht waren, blieben von der extraterrestrischen UV-Strahlung ganz verschont. "Wir haben damit die Sporen einem jeweils unterschiedlichen Strahlenklima ausgesetzt: Die Sporen, die dem gesamten Spektrum ausgesetzt waren, werden vermutlich tot sein, weil die Zellen die vielen erhaltenen Schäden nicht mehr reparieren können", erläutert die Astrobiologin. "Bei geringerer Dosis werden wohl mehr Mikroorganismen ihre Lebensfähigkeit aufrecht erhalten haben." Darüber hinaus stellten die Forscher auch unterschiedliche Szenarien mit dem Meteoritenstaub nach - einige Mikroorganismen wurden mit dem Staub bedeckt, andere mit ihm vermischt.

Schutz für die Reise durchs Weltall

Zeitgleich mit dem Experiment auf der Internationalen Raumstation ISS führten die DLR-Forscher das Experiment auf dem Boden in ihrer "Planetary and Space Simulation Facility" durch. In den Vakuumpumpständen in Köln herrschten für die 300 Proben des *Bacillus subtilis* im Meteoritenstaub weitgehend dieselben Bedingungen wie für die Mikroorganismen im Weltall. Temperaturverlauf, Vakuum und Strahlungsintensität werden zum Teil von der ISS gemeldet und dann auch für die heimischen Proben als Umgebung geschaffen. "Wir haben damit hier auf der Erde einen Vergleichsprobensatz", sagt Corinna Panitz. "Bei der ionisierenden Strahlung und der Schwerelosigkeit müssen wir allerdings passen - die gibt es in diesem Ausmaß tatsächlich nur im Weltraum."

Neben den 300 Proben der DLR-Wissenschaftler sind noch etwa weitere 800 Proben aus "EXPOSE-R" mit der Discovery zur Erde zurückgekehrt. Mit Dr. Gerda Horneck als Koordinatorin des "Response of Organisms to Space Environment" (ROSE)-Konsortiums bedeutet das, dass das DLR-Team nicht nur zu Beginn der Mission die gesamte Versuchsanlage vorbereitete, sondern jetzt auch die Proben der anderen beteiligten Wissenschaftler aus aller Welt akribisch zuordnet und diese dann an die Forscher schickt. Dann beginnt die eigentliche Forschungsarbeit: Ein Jahr lang, so schätzen die DLR-Wissenschaftler, wird es dauern, bis alle Proben untersucht und ausgewertet sind. "Bei der Auswertung des Experiments analysieren wir genau, wie viel Schutz das Meteoritenmaterial den Mikroorganismen bieten kann." Die Antwort darauf könnte Aufschluss geben, ob Organismen in einem Meteoriten von einem zum nächsten Planeten gelangen könnten. "Mit den Proben von der ISS können wir die Entstehung, Entwicklung und mögliche Verbreitung des Lebens im Universum besser verstehen: Eine ungeschützte Zelle könnte bei einer langen Reise durchs Weltall die Bedingungen dort niemals überleben - vielleicht wäre das aber eingeschlossen in einen Meteoriten möglich."

Kontakte

Manuela Braun

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Media Relations, Redaktion Raumfahrt

Tel.: +49 2203 601-3882

Fax: +49 2203 601-3249

manuela.braun@dlr.de

Dr. Gerda Horneck

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Strahlenbiologie

Fax: +49 2203 619-70

gerda.horneck@dlr.de

Dr. Elke Rabbow

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin

Tel.: +49 2203 601-3146

Fax: +49 2203 619-70

elke.rabbow@dlr.de

Versuchsträger "EXPOSE-R" mit den Mikroorganismen an der Außenwand der ISS



22 Monate haben widerstandsfähige Sporen von *Bacillus subtilis* im Versuchsträger "EXPOSE-R" außen an der Internationalen Raumstation ISS verbracht. Zum ersten Mal während einer Langzeitmission wurden sie dabei vermisch mit künstlichem Meteoritenstaub den harschen Weltraumbedingungen ausgesetzt. Nun untersuchen die Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), wie viele Sporen den Einsatz im All überlebt haben. Hat der Meteoritenstaub die Sporen vor den lebensfeindlichen Weltraumbedingungen geschützt, könnten so auch Mikroorganismen längere Zeit in Meteoriten überleben und von einem Planeten zum nächsten gelangen.

Quelle: NASA.

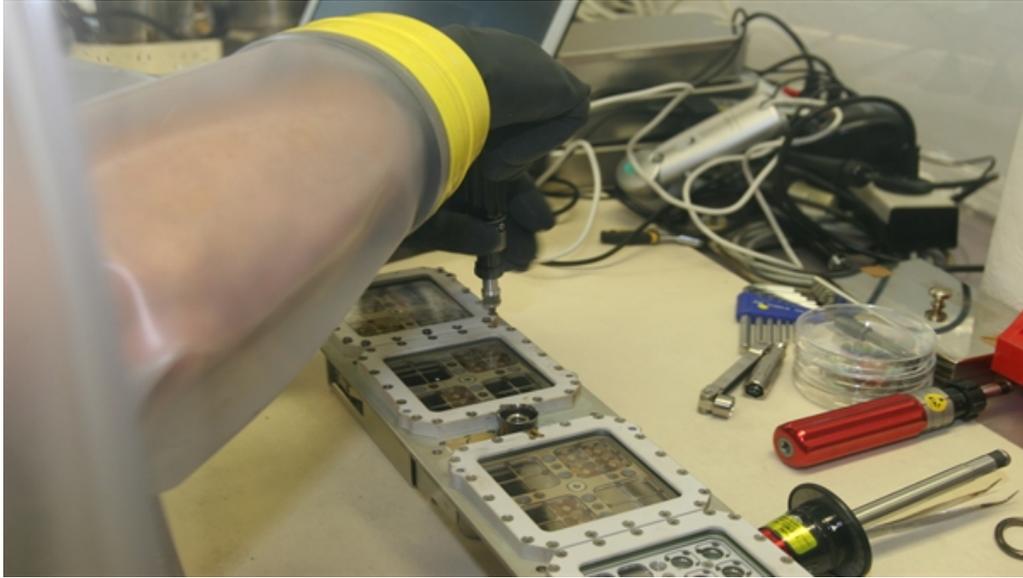
Nach dem Abbau: EXPOSE-R an Bord der Raumstation



Nach dem Abbau der Versuchsanlage EXPOSE-R am 21. Januar 2011 von der Außenwand der Internationalen Raumstation ISS öffnet Astronaut Dmitry Kondratyev die Anlage, um die einzelnen Versuchsträger auszubauen. Diese kehrten dann mit dem Space Shuttle Discovery zur Erde zurück.

Quelle: NASA..

Öffnen der Probenbehälter



Ein Teil der Proben wurden im Versuchsträger einer Atmosphäre aus Edelgas ausgesetzt, ein anderer Teil dem Vakuum. Während einige der Glasträger mit jeweils zehn Millionen Sporen nur durch eine acht Millimeter dicke, spezielle, sehr UV-durchlässige Scheibe der UV-Strahlung ausgesetzt waren, erhielten andere eine verminderte Strahlungs-dosis durch optische Filterscheiben. Mikroorganismen, die auf den unteren zwei der drei gestapelten Versuchsträger aufgebracht waren, blieben von der extraterrestrischen UV-Strahlung ganz verschont. Darüber hinaus stellten die Forscher auch unterschiedliche Szenarien mit dem Meteoritenstaub nach - einige Mikroorganismen wurden mit dem Staub bedeckt, andere mit ihm vermischt.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

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