



Tomaten im Weltall

Tomaten im Weltall Ein ein Meter hoher Zylinder aus Metall, rund ein Meter im Durchmesser: Das ist der Kompaktsatellit Eu:CROPIS - gebaut vom DLR -, der voraussichtlich im Frühjahr 2016 mit einer Falcon 9 Rakete von der Vandenberg Air Force Base in Kalifornien in die Erdumlaufbahn geschossen wird. In seinem Inneren befindet sich in separaten Kammern zweimal der gleiche Versuchsaufbau: Ein kleines Ökosystem mit einem Gewächshaus, das die fürs Weltall gezüchtete Tomatensorte "Micro-Tina" beherbergt, ein Tank, in dem die einzellige Alge *Euglena gracilis* schwimmt, ein Wassertank und ein Filter. "Die Experimente an Bord von Eu:CROPIS werden wichtige Ergebnisse liefern, um ein Überleben der Menschheit in lebensfeindlichen Räumen zu ermöglichen", erklärt DLR-Wissenschaftler Dr. Jens Hauslage, wissenschaftlicher Leiter der Mission. Während der rund ein Jahr dauernden Mission wird jeweils nur einer der beiden Versuchsaufbauten aktiv sein. Der Grund: Die Wissenschaftler untersuchen die Auswirkungen von Schwerkraft auf das Lebenserhaltungssystem und die Alge *Euglena gracilis*: Zuerst wirken Kräfte vergleichbar mit der Schwerkraft unseres Mondes (0,16 x Erdschwerkraft g) und dann der des Mars (0,38 x g) auf das Gewächshaus ein. Die Schwerkraft in der Schwerelosigkeit wird erzeugt, indem der Satellit sich um seine Achse dreht. Ähnlich wie in einem Kettenkarussell wirkt dadurch eine Kraft nach außen, die auf das gesamte Experiment im Inneren als künstliche Schwerkraft wirkt. Die Forscher wollen so herausfinden, ob - und wenn ja, wie - sich die Einzeller an die dauerhaft verringerte Schwerkraft anpassen können und welche Reaktionen Pflanzen in einem solchen Lebenserhaltungssystem zeigen. "Mit diesem Experiment wollen wir sehen, ob es möglich ist, Pflanzen in kompakten Anlagen mit in den Weltraum zu nehmen und für das Luft-, Wasser- und Urinrecycling sinnvoll einzusetzen. Das wäre für Langzeitmissionen sehr nützlich", erklärt Dr. Sebastian M. Strauch von der Arbeitsgruppe um PD Dr. Michael Lebert vom Lehrstuhl für Zellbiologie der FAU. Das Gewächshausystem hält alle Nährstoffe bereit, die die Tomatenpflanzen benötigen: Das Wasser kommt aus einem Tank, der Dünger wird vor Ort hergestellt. In regelmäßigen Abständen wird dem Kreislauf künstlicher Urin zugeführt, der mithilfe von Bakterien im Filter zu dem benötigten Nitrat abgebaut wird. Hier kommt *Euglena gracilis*, die einzellige Alge, ins Spiel: Denn bevor aus Urin Nitrat entsteht, wird das für Pflanzen giftige Ammoniak gebildet. Durch den Urin erhöht sich zunächst also der Ammoniak-Spiegel im Wasser. Die Filterbakterien bauen das Ammoniak zwar auch ab, allerdings nur langsam. Die Tomaten könnten in dieser Zeit an dem Gift Schaden nehmen. *Euglena* soll den Bakterien nun beim Abbau des Ammoniaks unter die Arme greifen. Für sie ist die Substanz nicht schädlich, ganz im Gegensatz: Sie braucht Ammoniak, um daraus Proteine herzustellen. "Das Eu:CROPIS-Experiment könnte auch für die Landwirtschaft interessant sein: "Die Gülle, die auf Feldern ausgefahren wird, enthält selbstverständlich auch Ammoniak. Die Bakterien in der Erde brauchen einige Zeit, bis sie den giftigen Stoff abgebaut haben. Ein Filter wie unserer könnte dabei behilflich sein, die Belastung der Böden zu reduzieren und gleich mehr hochwertiges Nitrat zur Verfügung stellen", so Dr. Jens Hauslage. "Nutzbringende Weltraumtechnik" Um Experimente fern von jedem Labor und auf so beschränktem Platz wie in dem Kompaktsatelliten durchführen zu können, müssen die Wissenschaftler in den nächsten 24 Monaten zunächst einmal die nötige Technik entwickeln. So müssen sie beispielsweise eine automatisch ablaufende PCR-Maschine bauen. Denn bisher wird ein Laborant für die verschiedenen Einzelschritte mit unterschiedlichen Reagenzien benötigt. Mittels dieser Polymerase-Kettenreaktion können die Wissenschaftler nachvollziehen, welche Gene für die Wahrnehmung der Schwerkraft verantwortlich sind und welche Prozesse unter den Gravitationsbedingungen von Mond und Mars verändert werden. "Wir arbeiten jetzt daran, die einzelnen Stationen in einer Maschine unterzubringen und die benötigten Flüssigkeiten für so lange Zeit haltbar zu machen", erklärt Strauch. "Auch der Ionenchromatograph - die Technik mittels der die FAU-Forscher die im Wasser gelösten Ionen untersuchen, um die Stoffkreisläufe nachvollziehen zu können - muss extra für den Weltraumflug in eine kompakte Form gebracht werden. Diese innovativen Technologien nutzen jedoch nicht nur der Raumfahrt, sondern können auch unabhängig vom Experiment eingesetzt werden. So kann die PCR-Maschine prinzipiell alle möglichen Gene aufspüren, seien es krankhafte Veränderungen im Erbgut von Menschen oder Spuren von Krankheitserregern. Mit einem kompakten Ionenchromatograph lässt sich die Wasserqualität von Trinkwasserbrunnen überwachen. "Das Potenzial für eine nutzbringende Anwendung der für den Weltraum entwickelten Technologien ist ohne Zweifel da", sagt Strauch. "Weitere Informationen: PD Dr. Michael Lebert
Tel.: 09131/85-28217
michael.lebert@fau.de
Dr. Sebastian M. Strauch
Tel.: 09131/85-28222
 sebastian.m.strauch@fau.de

Pressekontakt

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

91054 Erlangen

Firmenkontakt

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

91054 Erlangen

Bewußtsein für Tradition und Innovation und eines der breitesten Fächerspektren in der Bundesrepublik kennzeichnen die Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg. Verwurzelt in der klassischen humanistischen Bildung und aufgeschlossen für gesellschaftliche und technologische Veränderungen, will die FAU der Aufgabe gerecht werden, dem Fortschritt mit Umsicht und Verantwortungsbewußtsein den Weg zu bereiten. Mit ihren elf Fakultäten - davon neun in Erlangen und zwei in Nürnberg -, mit 260 Lehrstühlen und insgesamt über 10 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist sie die zweitgrößte Universität Bayerns und ein gewichtiger Faktor in Forschung und Lehre weit über die Region hinaus. Ihr hohes wissenschaftliches Potential macht die FAU zu einem leistungsfähigen Partner für Wirtschaft und Kultur. Mit einem Ausgabevolumen von über eine Milliarde Mark stellt die FAU einen wesentlichen Wirtschaftsfaktor in der Region dar. An der FAU sind rund 20 000 Studierende immatrikuliert, davon etwa 15 000 in Erlangen und über 5 000 in Nürnberg. 80 % der Studierenden stammen aus dem fränkischen Raum.