

Medienmitteilung, 19. August 2020

Das empfindlichste Instrument für die Suche nach Leben im All stammt aus Bern

Forschende der Universität Bern haben das hoch empfindliche Instrument ORIGIN für zukünftige Weltraummissionen entwickelt, welches Kleinstmengen von Spuren von Leben nachweisen kann. Bereits haben Weltraumorganisationen wie die NASA Interesse bekundet, ORIGIN für zukünftige Missionen zu testen. Zum Einsatz kommen könnte das Instrument zum Beispiel bei Missionen zu den Eismonden Europa (Jupiter) und Enceladus (Saturn).

Die Frage, ob ausserhalb der Erde Leben existiert, ist einer der fundamentalsten Fragen der Menschheit. Zukünftige Missionen der NASA zielen beispielsweise darauf ab, die prominenten Eismonde von Jupiter und Saturn vor Ort zu untersuchen, welche eventuell Leben in den flüssigen Ozeanen unterhalb einer dicken Eisschicht beherbergen. Der Nachweis von Spuren von Leben ausserhalb der Erde ist jedoch extrem anspruchsvoll. Hochsensitive Instrumente sind nötig, welche vor Ort möglichst autonom und mit hoher Präzision Messungen vornehmen – Millionen von Kilometern entfernt von der Erde also, ohne die direkte Unterstützung des Menschen.

Nun hat eine internationale Gruppe von Forschenden unter der Leitung von Andreas Riedo und Niels Ligterink von der Universität Bern ORIGIN entwickelt, ein Massenspektrometer, das Kleinstmengen von solchen Spuren von Leben detektieren und identifizieren kann. Sie beschreiben das Instrument in einem kürzlich erschienen Artikel im Fachjournal *Nature Scientific Reports*. Niels Ligterink vom Center for Space and Habitability (CSH) ist Erstautor der internationalen Studie, und Ko-Autor Andreas Riedo vom Physikalischen Institutes der Universität Bern hat das Instrument in den Laboratorien der Weltraumforschung und Planetologie des Physikalischen Instituts entwickelt. Bereits haben verschiedene internationale Weltraumkonsortien, allen voran die NASA, Interesse bekundet, ORIGIN für zukünftige Missionen zu testen.

Neues Instrument benötigt

Seit der ersten Marsmission «Viking» in der 1970er Jahren versucht die Menschheit mit hoch spezialisierten Instrumenten, die auf Landeplattformen und Rovern installiert sind, Spuren von Leben auf dem Mars zu finden. Der Mars war in jungen Jahren erdähnlich, besass eine dichte Atmosphäre und auch flüssiges Wasser. Wie Niels Ligterink erklärt, hat der Mars im Laufe Zeit aber seine schützende Atmosphäre verloren: «In Folge dessen ist die Marsoberfläche hoher

Sonnen- und kosmischer Strahlung ausgesetzt, welche Leben an der Oberfläche verunmöglicht.» Momentan wird der Mars vom NASA-Rover «Curiosity» im Detail untersucht, allerdings bis jetzt ohne konkrete Hinweise auf Spuren von Leben.

Seit der Entdeckung der globalen Ozeane unterhalb kilometerdicker Eisschichten auf dem Jupiter-Mond Europa und dem Saturn-Mond Enceladus durch die Missionen Cassini und Galileo, sind diese zwei Objekte bei Forschenden näher ins Zentrum der Suche nach extraterrestrischem Leben gerückt. Nach heutigen Kenntnissen besitzen die Ozeane sämtliche Eigenschaften, die nicht nur für das Entstehen von Leben nötig sind, sondern stellen auch Umgebungen dar, in denen Leben längerfristig existieren kann. So plant die NASA um 2030 mit einer Mission auf dem Jupiter-Mond Europa zu landen und vor Ort Messungen vorzunehmen. Das Ziel: Identifizierung von Leben. Ko-Autor Prof. Dr. Peter Wurz vom Physikalischen Institut der Universität Bern sagt: «Konzepte, die speziell für den Mars entwickelt wurden, können jedoch nicht ohne weiteres auf anderen Objekten in unserem Sonnensystem angewendet werden, da diese sehr verschieden sind. Neuartige Instrumente mit höherer Sensitivität und simpler und robuster Analytik müssen konzipiert und eingesetzt werden».

Nie dagewesene Messsensitivität für den Nachweis von Leben im All

ORIGIN ist ein solches neues Instrument, welches bisherige Space-Instrumente in seiner Messsensitivität um ein Vielfaches übertrifft. Verschiedene internationale Weltraumkonsortien haben grosses Interesse für das Instrument für zukünftige Missionen bekundet. Andreas Riedo sagt: «So hat uns beispielsweise die NASA eingeladen, unser Instrument in der Arktis zu testen. Die Arktis ist eine optimale Testumgebung in Hinblick einer möglichen EUROPA LANDER-Mission, die 2025 startet, die uns ermöglicht, die Vorzüge von ORIGIN aufzuzeigen.»

Aminosäuren sind wichtige Bestandteile unseres Lebens, so wie wir es auf unserer Erde kennen. Ein gleichzeitiger Nachweis bestimmter Aminosäuren auf extraterrestrischen Oberflächen, wie derjenigen von Europa, liessen auf mögliches Leben schliessen. Das von den Berner Forschenden entwickelte Messprinzip ist simpel. Niels Ligterink erklärt: «Laser-Impulse werden auf die zu untersuchende Oberfläche gerichtet. Dabei lösen sich Kleinstmengen an Material, das in einem zweiten Schritt von ORIGIN auf dessen chemische Zusammensetzung untersucht wird». Andreas Riedo ergänzt: «Das Überzeugende an unserer Technik ist, dass keine komplizierten Probenaufbereitungen vorgenommen werden müssen, welche das Resultat eventuell beeinflussen können. Dies war bis anhin eines der grössten Probleme auf dem Mars», so Riedo. Die bis jetzt mit ORIGIN analysierten Aminosäuren besitzen einen spezifischen chemischen Fingerabdruck, welcher deren Identifikation direkt ermöglicht. Niels Ligterink: «Wir haben ehrlich gesagt nicht erwartet, bei unseren ersten Messungen bereits Aminosäuren bestimmen zu können.»

Die Entdeckung von Spuren von vergangenem oder gegenwärtigem Leben auf Objekten unseres Sonnensystems jenseits der Erde ist von grosser Bedeutung für ein besseres Verständnis des Vorhandenseins von Leben im Universum und seiner Entstehung. Andreas Riedo sagt: «Unsere neue Messtechnik ist eine echte Verbesserung zu den gegenwärtig angewandten Instrumenten auf Weltraummissionen. Sollten wir auf einer zukünftigen Mission mit dabei sein, könnten wir mit ORIGIN eventuell einer der fundamentalsten Fragen der Menschheit lösen: Gibt es Leben im All?».

Angaben zur Publikation:

Niels F.W. Ligterink et al.: *ORIGIN: a novel and compact Laser Desorption – Mass Spectrometry system for sensitive in situ detection of amino acids on extraterrestrial surfaces*, Nature Scientific Reports, 15.06.2020, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66240-1>

Kontakt:

Dr. Andreas Riedo

Physikalisches Institut, Weltraumforschung und Planetologie (WP)

Telefon direkt: +41 31 631 30 71

Email: andreas.riedo@space.unibe.ch

Dr. Niels F.W. Ligterink

Center for Space and Habitability (CSH)

Telefon direkt: +41 31 631 44 15

Email: niels.ligterink@csh.unibe.ch

Artikel im Online-Magazin «unikatuell»:

Zwei auf der Suche nach Leben im All

Andreas Riedo and Niels Ligterink sind auf der Suche nach Leben im All. Ein Portrait zweier Weltraumforscher, die schon jetzt ganz gespannt darauf sind, wie die Menschheit reagieren wird, sollte ihr Instrument ORIGIN dereinst ausserirdisches Leben finden.

[Weiterlesen](#)

Berner Weltraumforschung: Seit der ersten Mondlandung an der Weltspitze

Als am 21. Juli 1969 Buzz Aldrin als zweiter Mann aus der Mondlandefähre stieg, entrollte er als erstes das Berner Sonnenwindsegel und steckte es noch vor der amerikanischen Flagge in den Boden des Mondes. Dieses Solarwind Composition Experiment (SWC), welches von Prof. Dr. Johannes Geiss und seinem Team am Physikalischen Institut der Universität Bern geplant und ausgewertet wurde, war ein erster grosser Höhepunkt in der Geschichte der Berner Weltraumforschung.

Die Berner Weltraumforschung ist seit damals an der Weltspitze mit dabei. In Zahlen ergibt dies eine stattliche Bilanz: 25mal flogen Instrumente mit Raketen in die obere Atmosphäre und Ionosphäre (1967-1993), 9mal auf Ballonflügen in die Stratosphäre (1991-2008), über 30 Instrumente flogen auf Raumsonden mit, und mit CHEOPS teilt die Universität Bern die Verantwortung mit der ESA für eine ganze Mission.

Die erfolgreiche Arbeit der [Abteilung Weltraumforschung und Planetologie \(WP\)](#) des Physikalischen Instituts der Universität Bern wurde durch die Gründung eines universitären Kompetenzzentrums, dem [Center for Space and Habitability \(CSH\)](#), gestärkt. Der Schweizer Nationalfonds sprach der Universität Bern zudem den [Nationalen Forschungsschwerpunkt \(NFS\) PlanetS](#) zu, den sie gemeinsam mit der Universität Genf leitet.