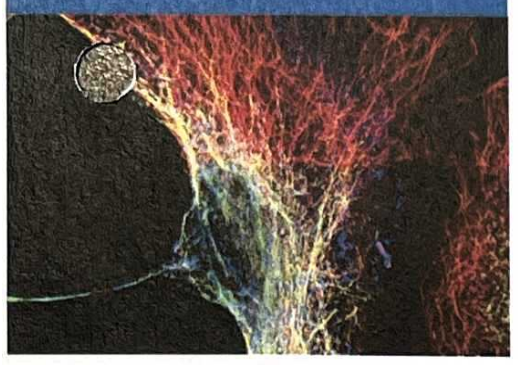


42

November 2009



forschungsnewsletter

Forschungsplattform: Den Alien-Molekülen auf der Spur

Initiativkolleg: Diktaturen und Regime zwischen den Weltkriegen

Wenn Materialien „unter Druck stehen“

Neue Professuren im November 2009

Forschungsplattform: Den Alien-Molekülen auf der Spur



Maria Firneis, Astronomin

Wenn in Filmen oder Romanen Außerirdische auftauchen, schauen sie uns Menschen oft verblüffend ähnlich. Aber nicht nur Science-Fiction-AutorInnen, auch WissenschafterInnen fällt es schwer, sich Leben vorzustellen, das auf völlig anderen Prinzipien beruht als jenes auf der Erde. Eine neue, international vernetzte Forschungsplattform von WissenschafterInnen der Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie und der Fakultät für Physik will den astronomischen „Geozentrismus“ aufbrechen und die Suche nach Spuren von Leben im All um neue Parameter erweitern.

„Sowohl in der Astronomie als auch in der Biologie herrscht das – im Grunde geozentrische – Paradigma, dass Leben nur in Zusammenhang mit Wasser als Lösungsmittel und Stoffwechselprozessen auf Kohlenstoffbasis entstehen kann, wie es eben auf der Erde der Fall war“, sagt Maria Firneis vom Institut für Astronomie.

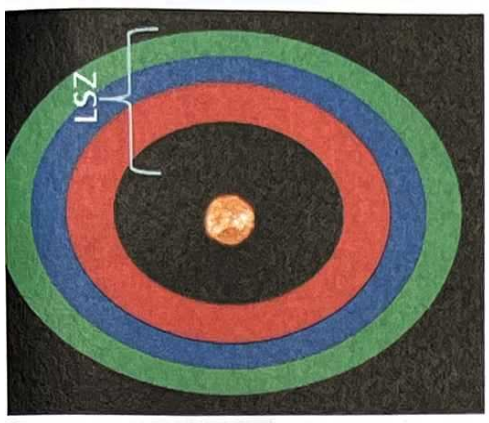
Was aber, wenn sich außerirdische Lebensformen – „und wir sprechen hier nicht von Marsmännchen oder irgendwelchen intelligenten Spezies, sondern von primitiven Systemen wie Makromolekülen“, betont die Astronomin – nicht in Wasser, sondern in alternativen Lösungsmitteln wie Ammoniak, Formamid oder Schwefelsäure entwickelt haben? Wenn sie „exotisch“ sind und nicht auf Kohlenstoff, sondern

Mit Docutain erstellt

auf anderen chemischen Elementen wie z. B. Stickstoff basieren? Diese Fragen stehen im Zentrum der neuen universitären Forschungsplattform „Alternative Solvents as a Basis for Life supporting Zones in (Exo-) Planetary Systems“ – kurz Exolife –, die Maria Firneis in Kooperation mit Regina Hitzenberger von der Fakultät für Physik leitet.

Lebensunterstützende Zonen

Die dreijährige Plattform will dem astrobiologischen Geozentrismus entgegenwirken und neue Parameter für die Suche nach Anzeichen für Leben auf Exo-Planeten – Planeten außerhalb unseres Sonnensystems – festlegen. Bisher beschränkte sich die Jagd nach den „Alien-Molekülen“ auf sogenannte „habitable Zonen“: Damit ist jener Bereich innerhalb eines Exo-Sonnensystems gemeint, in dem sich ein Planet befinden muss, damit auf seiner Oberfläche flüssiges Wasser vorkommen kann.



Skizzenhafte Darstellung einer Life Supporting Zone am Beispiel der Lösungsmittel Formamid (rot), Wasser (blau) und Ammoniak (grün).

„Aber wenn auch andere Flüssigkeiten die Entstehung von Leben ermöglichen, dann vergrößert sich die Zone, in der wir danach suchen können“, sagt Johannes Leitner, der im Rahmen von Exolife gemeinsam mit Firneis für die Bereiche Astrobiologie und Planetologie zuständig ist: „Wir haben für diese Erweiterung der klassischen habitablen Zone den Begriff ‚Life supporting Zone‘ etabliert.“

Drei Fragen: Welche Lösungsmittel ...

Drei zentrale Punkte sollen im Rahmen von Exolife geklärt werden – ihre Beantwortung reicht jedoch weit über die Astronomie hinaus in viele andere Fachgebiete wie Evolutionsbiologie, Himmelsmechanik oder Physik. Die Plattform arbeitet daher international: Neben KollegInnen vom Institut für Astronomie und der Gruppe Aerosol-, Bio- und Umweltphysik sind WissenschafterInnen vom Institut für Weltraumforschung der ÖAW, der Universität Hohenheim (D), dem Observatoire de Paris (F), der Landwirtschaftlichen Universität Nitra (SK) sowie ein Team des astronomischen Departments der Harvard University (USA) mit von der Partie.

Erstens wollen Firneis und Leitner im interdisziplinären Dialog herausfinden, welche Lösungsmittel astronomisch überhaupt in Frage kommen: „Das können zum Beispiel Ammoniak, Ethan, Formamid, Methan oder auch Wasser-Ammoniak-Gemische sein.“

... welche Verbindungen ...

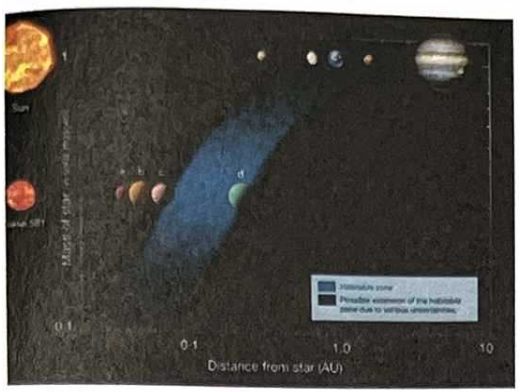
Vor allem die EvolutionsbiologInnen im Team betrifft die zweite zentrale Frage, nämlich jene nach der chemischen Zusammensetzung exotischer Lebensformen: „Falls sich in alternativen Lösungsmitteln überhaupt Makromoleküle entwickeln können, müssen sie wie gesagt nicht unbedingt auf Kohlenstoff basieren“, erklärt Leitner, der vermutet, dass es solche Exoten auch auf der Erde geben könnte.

... und wo?

Dass man die Suche nach dem Unbekannten immer dort beginnen muss, wo man sich zumindest ein bisschen auskennt, meint auch Maria Firneis: „Unsere dritte Forschungsfrage lautet – und hier sind vor allem wir AstronomInnen und die PhysikerInnen gefragt: Wo könnte es solches exotisches Leben geben? Im Moment

Mit Docutain erstellt

sind wir dabei, mögliche Life supporting Zones in unserem eigenen Sonnensystem zu identifizieren. In Frage kommen der Saturnmond Titan, der Jupitermond Europa sowie die Atmosphäre der Venus."



Klassische habitable Zone im Planetensystem des Sterns Gliese 581

„Looking for life, as we do not know at present"

Letztendliches Ziel der Forschungen im Rahmen der Plattform Exolife ist es, sogenannte Biomarker – Merkmale, die die Atmosphäre eines potenziell „lebenstauglichen" Exo-Planetens aufweisen müsste – zu identifizieren. Sie ermöglichen es zukünftigen Weltraummissionen wie dem neuen europäischen Venussatelliten EVE (European Venus Explorer), an dessen Konzeption und Prototypentwicklung Firneis und Leitner maßgeblich beteiligt sind, gezielt nach den „Alien-Molekülen" Ausschau zu halten.

Forschungsplattform Exolife – Alternative Solvents as a Basis for Life supporting Zones in (Exo-) Planetary Systems:
http://www.univie.ac.at/EPH/exolife/

Gruppe Aerosol-, Bio- und Umweltphysik an der Fakultät für Physik:
http://aerosols.univie.ac.at/

Gruppe Planetologie an der Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie
http://www.univie.ac.at/EPH/

Mit Docutain erstellt