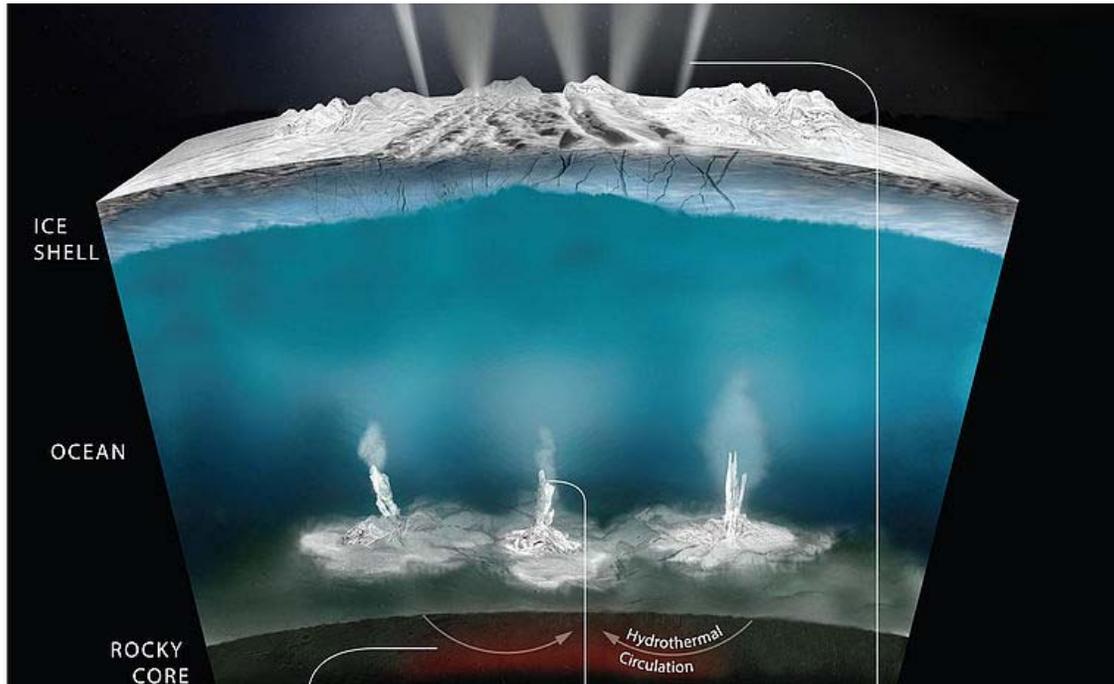
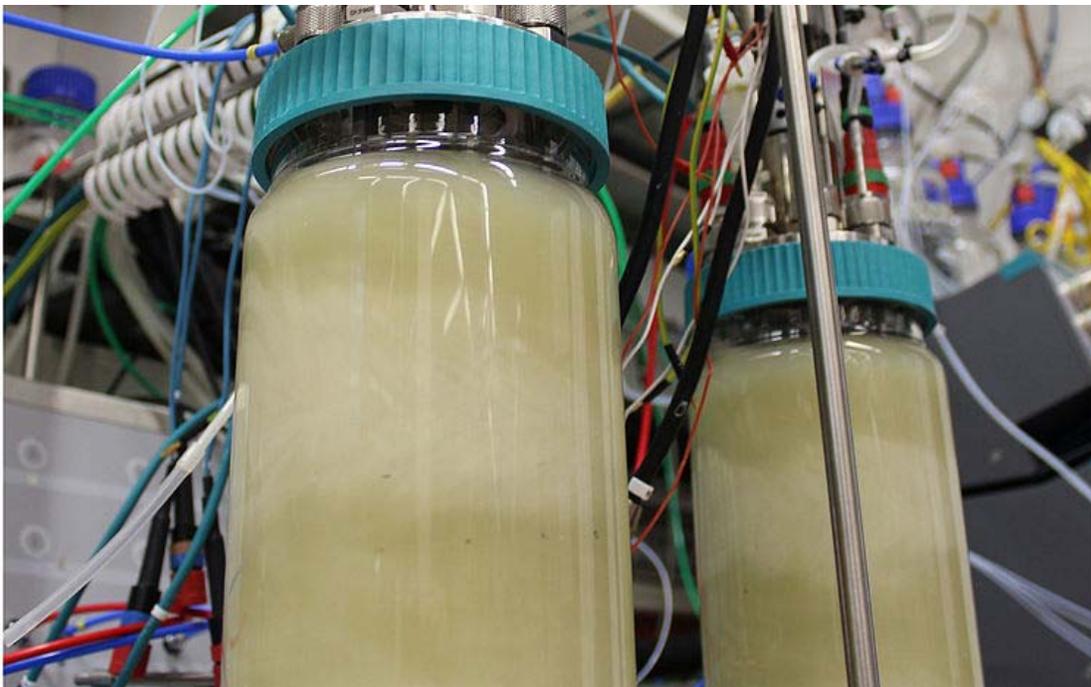


Archaea wären auf Saturnmond lebensfähig



Die Cassini-Mission der NASA flog auch einige Mal durch die Wassereisfontänen des Saturnmonds Enceladus (Illustration: NASA).



In aufwändigen Experimenten stellten die WissenschaftlerInnen die möglichen Bedingungen nach, wie sie vermutlich auf Enceladus vorherrschen, ...





... und untersuchten anschließend die Methan-Produktivität der Methanogenen (Copyright: Simon Rittmann).

WissenschaftlerInnen um den Biologen Simon Rittmann von der Universität Wien gingen der Frage nach, ob mikrobielles Leben, wie wir es von der Erde her kennen, auch auf anderen Himmelskörpern möglich ist – konkret auf dem Saturnmond Enceladus, der einen unterirdischen Wasserozean hat. Dazu verwendeten sie Mikroorganismen aus der Gruppe der Archaea, da diese Wasserstoff und Kohlendioxid verstoffwechseln sowie hohe Temperaturen und Druck aushalten können, wie sie auf Enceladus vermutet werden. In einer aktuellen Studie in "Nature Communications" konnten sie zeigen, dass insbesondere ein Archaea-Stamm aus der japanischen Tiefsee prinzipiell auch unter den möglichen Eismond-Bedingungen vermehrungsfähig wäre.

Die im September 2017 erfolgreich beendete Cassini-Mission der NASA flog auch einige Mal durch die Wassereisfontänen des Saturnmonds Enceladus. Die unzähligen Geysire dieses Eismondes emittieren Wassereis mehrere Kilometer weit ins All. Die Analyse der Zusammensetzung dieser ergab, dass im Inneren von Enceladus alle wesentlichen Zutaten für Leben vorkommen – nämlich Wasser und die Elemente Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Phosphor und Schwefel. Des Weiteren wurden auch Kohlendioxid (CO₂), Kohlenmonoxid, Methan (CH₄), molekularer Wasserstoff (H₂), Ammoniak und viele weitere Moleküle entdeckt.

Unter der Leitung von Simon Rittmann vom Department für Ökogenomik und Systembiologie der Universität Wien untersuchte ein interdisziplinäres Team von der Johannes Kepler Universität Linz, der Krajete GmbH, der Universität Hamburg und der Universität Bremen, ob mikrobielles Leben auch unter den auf Enceladus herrschenden Bedingungen möglich sein könnte. Dafür verwendeten sie methanogene Mikroorganismen (Methanogene) aus der Gruppe der Archaea.

Da in den Wassereisfontänen größere Mengen von H_2 und CO_2 nachgewiesen wurden, nutzten die ForscherInnen Methanogene, welche H_2 als Energiequelle und CO_2 als Energie- und Kohlenstoffquelle zu CH_4 metabolisieren können.

"Insbesondere ein Stamm aus der japanischen Tiefsee, der an sehr hohe Temperaturen und hohen Druck angepasst ist, war besonders geeignet", erklärt Rittmann. In aufwändigen Experimenten stellten die WissenschaftlerInnen die möglichen Bedingungen nach, wie sie vermutlich auf Enceladus vorherrschen, und untersuchten anschließend die CH_4 -Produktivität der Methanogenen.

Neben den biologischen Experimenten, die an den Universitäten Wien und Linz durchgeführt wurden, waren auch die astronomisch-geologischen Modellierungen von den Universitäten Hamburg und Bremen ein wichtiger Teil der Studie, damit die chemisch-physikalischen Bedingungen, wie sie vermutlich unter dem Eismantel von Enceladus vorherrschen, nachgestellt werden konnten.

"Wir haben gezeigt, dass Methanogene unter Enceladus-ähnlichen Bedingungen vermehrungsfähig sind und ein Teil des in den Wassereisfontänen nachgewiesenen CH_4 daher prinzipiell biologischen Ursprungs sein könnte", so Rittmann. "Man muss allerdings berücksichtigen, dass die im Labor nachgestellten Bedingungen nicht zwangsläufig denen des unterirdischen Wasserozeans auf Enceladus entsprechen müssen. Diese basieren auf Extrapolationen, die von den Cassini-Daten abgeleitet wurden und naturgemäß fehlerbehaftet sind", so Christa Schleper, Leiterin der Abteilung für Archaea Biologie und Ökogenomik an der Universität Wien.

Falls es wirklich methanogenes Leben auf Enceladus geben sollte, könnte dies durch typische Biosignaturen wie z.B. Lipide oder bestimmte Isotopenverhältnisse von CO_2 und CH_4 nachgewiesen werden. Die Studie weist aber auch auf einen anderen Aspekt hin. Die Daten zeigen, dass möglicherweise eine Gefahr der Kontamination solcher Eismonde mit irdischen Organismen durch Raumsonden von der Erde besteht.

Publikation in "Nature Communications":

Taubner R.-S., Pappenreiter P., Zwicker J., Smrzka D., Pruckner C., Kolar P., Bernacchi S., Seifert A.H., Krajete A., Bach W., Peckmann J., Paulik C., Firneis M.G., Schleper C., Rittmann S.K.-M.R. (2018): "Biological methane production under putative Enceladus-like conditions". Nature Communications, Doi: 10.1038/s41467-018-02876-y

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Simon Rittmann

Department für Ökogenomik und Systembiologie
Universität Wien 1090 - Wien,
Althanstraße 14 +43-1-4277-765 13

simon.rittmann@univie.ac.at

Rückfragehinweis

Mag. Alexandra Frey

Pressebüro der Universität Wien

Forschung und Lehre Universität Wien 1010 - Wien, Universitätsring

1+43-1-4277-175 33+43-664-60277-175 33

alexandra.frey@univie.ac.at

Downloads:

Enceladus NASA

PIA21442_C_NASA.jpg

Bioreaktoren

IMG_2601_C_Rittmann.JPG

Serumfläschchen

IMG_2692_C_Rittmann.JPG