

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (1992)
Heft: 15

Artikel: Aus dem Geysir rund um die Erde
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-967829>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Aus dem Geysir rund um die Erde

Am Grund eines kleinen Sees entdecken Biologen seltsame Bakterien. Danach finden sie die gleichen Lebewesen auf einem Gletscher der Schweizer Alpen, in einer italienischen Heisswasserquelle, schliesslich auf einem isländischen Vulkan. Im Verlauf ihrer Forschungen kommen die Wissenschaftler zur Überzeugung, diese Bakterien könnten der Menschheit nützlich sein.

Le Loclat heisst ein winziger See in der Nähe von Neuenburg. Am Grund des kaum zehn Meter tiefen Gewässers herrschen während des ganzen Jahres Temperaturen zwischen vier und acht Grad Celsius. Hier sammelten 1977 Biologen der benachbarten Universität Schlammproben und erhitzen sie dann im Labor auf 65 Grad. Die Anlage sollte zum Züchten wärmeliebender Bakterien dienen, welche sich von Wasserstoff und Kohlendioxid ernähren. Warum ein solches Experiment mit Schlamm aus einer derart kühlen Umgebung? «Reine Neugierde als Motiv jeder Grundlagenforschung», erklärt heute Prof. Michel Aragno dazu.

Offenbar erweckte die Wärme im Neuenburger Brutreaktor eine Bakterienart zu neuem Leben, die seit langem auf dem Grund des Loclat-Sees geschlummert hatte. Sobald die Bakterien eine ihnen zusagende Temperatur vorfanden, vermehrten sie sich fast explosionsartig. Was da im Gefäss wimmelte, war der erste je entdeckte *autotrophe Sporenbildner*.

Autotroph bedeutet, dass diese neu entdeckten Bakterien aus einfachen Molekülen wie dem Kohlendioxid (CO₂) komplizierte organische Verbindungen aufbauen können. Die Fähigkeit zur Sporenbildung ist ein Überlebensvorteil in rauher Umwelt. Die Bakterie stellt dann ihren Stoffwechsel ein und stellt sich gleichsam tot, bis wieder bessere Zeiten anbrechen; in Form winziger Kügelchen lassen sich auf diese Weise jahrelange Perioden der Trockenheit, der Kälte oder auch der Hitze durchstehen. Wie aber waren die Sporen ausgesprochen wärmeliebender Bakterien in den kalten See bei Neuenburg gelangt?

Diese Frage liess den Biologen keine Ruhe. Inzwischen hatten sie ihren Fund *Bacillus schlegelii* benannt, zu Ehren

eines bedeutenden Forschers. Um die Herkunft der Bakterien zu ergründen, untersuchten sie Bodenproben aus Wäldern und Gärten: vergeblich.

Überraschend kamen dann 1980 beim Untersuchen eines Eisbohrkerns aus dem Steingletscher am Sustenpass im Berner Oberland neuerdings Exemplare von *Bacillus schlegelii* zum Vorschein. Zweifellos waren dort vor vielen Jahren Sporen vom Himmel gefallen.

Wenn diese Bakterien die Wärme lieben und sich von Wasserstoff ernähren, so der naheliegende Gedanke, muss man sie wohl in heissen Quellen suchen. Daher reisten die Biologen auf Einladung ihrer italienischen Kollegen in die

Toskana, wo mit Hilfe der Erdwärme Elektrizität erzeugt wird. Bei der 600-Megawatt-Anlage stiessen die Wissenschaftler tatsächlich auf ihre Bakterien. Gleichzeitig entdeckten sie drei weitere wasserstoffverzehrende Arten, von denen eine ebenfalls Sporen bildet.

Beim Betrachten von Heisswasserfontänen in der lieblichen Landschaft der Toskana kam den Schweizer Naturforschern die Erleuchtung: Geysire schleudern wie Abschussrampen die Bakterien in die Atmosphäre. Mit Luftströmungen reisen die Winzlinge, nicht schwerer als ein Staubkorn, dann rund um

den Erdball. Vielleicht treffen sie beim Niedersinken wieder auf eine Warmwasserquelle...

Natürlich bildet so ein Glücksfall die grosse Ausnahme. Immerhin fand es Prof. Aragno der Mühe wert, 1985 anlässlich einer Reise nach Island die Insel Heymaey im Süden des Landes zu besuchen. Hier war 13 Jahre zuvor ein neuer Vulkan aus dem Meer aufgetaucht. In den Fumarolen des noch vegetationslosen Vulkans fand Aragno tatsächlich Bakterien der Art *Bacillus schlegelii*. Sehr wahrscheinlich stammen sie nicht von sehr weit her, denn sie



Ein Geysir in der Toskana (Italien):
Er schickt die Bakterien auf Reisen...

kommen auch bei der Ortschaft Geysir auf dem isländischen Festland vor. Dort spritzen in regelmässigen Abständen Fontänen überhitzten Wassers himmelwärts – Geysire, die ihren Namen von eben diesem Ort erhalten haben.

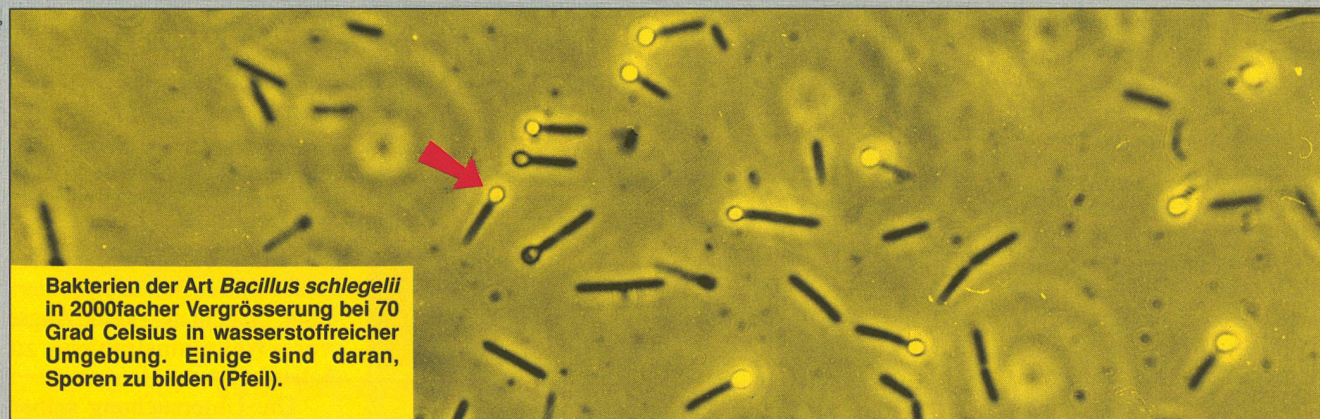
Seither sammeln die Neuenburger Forscher auf jeder Reise Schlamm aus warmen Quellen und lassen sich auch Proben von ausländischen Kollegen schicken. So haben sie *schlegelii*-Bakterien bereits an zahlreichen weit voneinander entfernten Stellen der Erde nachgewiesen: auf den Azoren, in den Vereinigten Staaten, auf Neuseeland, auf der griechischen Vulkaninsel Santorin, sogar am Antarktis-Vulkan Mount Erebus. Dieses Verbreitungsmuster ist zweifellos eine Folge der Sporenbildung: Nur als Sporen können Bakterien derart weite Luftreisen unternehmen.

Indes suchen die Neuenburger Biologen nicht nur nach neuen Bakterienvorkommen, sondern erforschen auch die Lebensweise der mikroskopisch kleinen Kreaturen. Die meisten Bakterien verwerten organische Abfallprodukte – sie beziehen ihre Energie etwa durch das Oxidieren (Verbrennen mit Hilfe des Sauerstoffs) von Ausscheidungsprodukten. Nicht so *Bacillus schlegelii* und seine Verwandten. Diese Hydrogenobakterien – auch Knallgasbakterien genannt – begnügen sich mit dem in den warmen Quellen vorhandenen Wasserstoff, den sie ebenfalls mit Hilfe von Sauerstoff oxidieren. Auf diese Weise sind sie von anderen Lebewesen unabhängig. Etliche Arten verwerten auch Schwefel. «Das ist nicht erstaunlich, wenn man bedenkt, unter welchen geradezu höllischen Umweltbedingungen solche Bakterien leben», bemerkt Trello



der Bakterienkulturen durch andere Mikroben nicht zu befürchten ist. Künftig könnten Hydrogenobakterien in Brutreaktoren biologische Substanzen beispielsweise für die Medizin herstellen.

Es gibt noch einen weiteren guten Grund, *Bacillus schlegelii* und andere Hydrogenobakterien zu studieren. Weil ihr Stoffwechsel ungewöhnlich hohe Temperaturen ertragen muss, haben sie eine Reihe von widerstandsfähigen Körpersubstanzen entwickelt – etwa das *PCR*-Enzym (*Polymerase Chain Reaction*), mit dessen Hilfe sich im Labor geringe Spuren der Erbsubstanz DNS vervielfachen



Bakterien der Art *Bacillus schlegelii* in 2000facher Vergrösserung bei 70 Grad Celsius in wasserstoffreicher Umgebung. Einige sind daran, Sporen zu bilden (Pfeil).

Beffa, der gegenwärtig entsprechende Studien durchführt.

Weil die Bakterien in bis zu 80 Grad heissem Wasser überleben, können sie sich sehr rasch vermehren: Bekanntlich beschleunigt Wärme alle chemischen Reaktionen. Diese Eigenschaft macht die Bakterien zu Kandidaten für die Biotechnologie, also den Einsatz von Mikroorganismen im Dienst des Menschen. Ideal dafür ist ferner ihr bescheidener Anspruch an Nahrung (Wasserstoff und Schwefel sind billige Rohstoffe) wie auch die Tatsache, dass wegen der hohen Temperaturen eine Verunreinigung

lassen. Auf solche Weise kann man etwa die Abstammung eines Mammuts aus der Eiszeit feststellen, selbst wenn nur einige wenige Zellen erhalten geblieben sind.

«Diese Bakterien sind eine wahre Goldgrube für die Biologie», freut sich Prof. Aragno. Möglicherweise können sie uns auch helfen, mit unseren Haushaltabfällen fertigzuwerden. Das Forscherteam aus Neuenburg hat nämlich festgestellt, dass im Kompost ähnliche Bedingungen herrschen wie in den heissen Quellen: Vorhanden sind hier Wärme, Wasserstoff und Schwefel.