

## Pressemitteilung

### Möglicher Ur-Stoffwechsel in Bakterien entdeckt

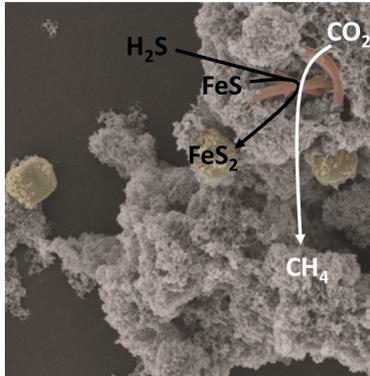
*Mikrobiologen aus Braunschweig, Tübingen und Konstanz entdecken, wie Bakterien Eisen-Schwefel-Minerale als Energiequelle nutzen*

(Braunschweig, 21. März 2019): **Mikroorganismen haben die bemerkenswerte Fähigkeit, aus fast jeder chemischen Reaktion Energie zu gewinnen, solange sie einen Bruchteil der zellinternen „Energiewährung“ ATP liefert.** Dies gelingt ihnen selbst in unwirtlichster Umgebung. Nun hat ein Konsortium aus Umweltmikrobiologen des Leibniz-Instituts DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen in Braunschweig, der Universität Konstanz und der Universität Tübingen entdeckt, dass Mikroorganismen die Bildung des Minerals Pyrit aus Eisensulfid und Schwefelwasserstoff katalysieren können. Dieser Prozess läuft seit Anbeginn der Erdgeschichte in Sedimenten und Tiefsee-Hydrothermalquellen ab und wurde als erster energieliefernder Prozess für die Entstehung von Leben postuliert. Die Wissenschaftler veröffentlichten ihre Ergebnisse in der renommierten Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A* (<https://www.pnas.org/content/early/2019/03/15/1814412116>).

Pyrit, besser als Katzensgold bekannt, ist das häufigste Eisen-Schwefel-Erz unserer Erde. Pro Jahr werden schätzungsweise fünf Millionen Tonnen Pyrit hauptsächlich in marinen Sedimenten gebildet. Über geologische Zeiträume und komplexe biogeochemische Mechanismen führte dies zu einer Stabilisierung des heutigen Sauerstoffgehalts in der Luft. Gleichzeitig ist bekannt, dass Pyrit bereits auf der Ur-Erde in marinen Hydrothermalquellen gebildet wurde, die derzeit als die wahrscheinlichste Wiege des Lebens angenommen werden. Hier wird die Pyritbildung als der entscheidende energieliefernde Prozess für einen autokatalytischen Stoffwechsel diskutiert, aus dem später Leben hervorging. Bisher war die Pyritbildung als ein rein (geo-)chemischer Prozess bekannt. Doch jetzt hat das Forscherteam entdeckt, dass auch Bakterien aus der Umwandlung von Eisensulfid und Schwefelwasserstoff zu Pyrit Energie zum Leben gewinnen können. Dies haben Professor Michael Pester vom Leibniz-Institut DSMZ zusammen mit Joana Thiel sowie Professor Bernhard Schink von der Universität Konstanz und Dr. James M. Byrne sowie Professor Andreas Kappler von der Universität Tübingen unter Laborbedingungen genauer untersucht.

Die Wissenschaftler reicherten unter Sauerstoffausschluss Umweltmikroorganismen aus verschiedenen Sedimenten und Kläranlagen an, wobei sie die chemischen Verbindungen Eisensulfid, Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid als einzige Substrate anboten. Mithilfe modernster Messmethoden konnten die Wissenschaftler feststellen, dass daraus Pyrit sowie Methan gebildet wurden. Dies geschah allerdings nicht über Nacht, sondern über sehr lange Zeiträume von mehreren Monaten bis zu einem halben Jahr, was auf die magere Energieausbeute aus diesem Prozess schließen lässt. Dabei waren die Prozesse der Pyrit- und Methanbildung eng miteinander verwoben und voneinander abhängig. Interessanterweise zeigten die Anreicherungen aus Kläranlagen die höchsten Aktivitäten und können jetzt als Modellsystem für die Entschlüsselung dieses wahrscheinlich sehr alten Stoffwechsels herangezogen werden, der auch heute noch Mikroorganismen, die tief in marinen Sedimenten begraben sind, vor dem Hungertod rettet.

## Pressemitteilung



Elektronenmikroskopische Aufnahme einer Pyrit-bildenden Anreicherungskultur aus Kläranlagen, in der die Mikroorganismen in rot und Pyritkristalle in gelb hervorgehoben wurden. Die gegenseitige Abhängigkeit der Bildung von Pyrit ( $FeS_2$ ) und Methan ( $CH_4$ ) ist schematisch dargestellt.

Quelle: DSMZ-Prof. Dr. Michael Pester

### Originalpublikation:

Thiel J., Byrne J. M., Kappler A., Schink B., Pester M. (2019) Pyrite formation from  $FeS$  and  $H_2S$  is mediated through microbial redox activity. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, in press.

<https://doi.org/10.1073/pnas.1814412116>

### DSMZ-Presskontakt:

Sven-David Müller, Pressesprecher des Leibniz-Instituts DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH

Tel.: 0531/2616-300

[sven.david.mueller@dsmz.de](mailto:sven.david.mueller@dsmz.de)

### Über das Leibniz-Institut DSMZ

Das Leibniz-Institut DSMZ - Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH ist die weltweit vielfältigste Sammlung für biologischen Ressourcen (Bakterien, Archaea, Protisten, Hefen, Pilze, Bakteriophagen, Pflanzenviren, genomische bakterielle DNA sowie menschliche und tierische Zellkulturen). An der DSMZ werden Mikroorganismen sowie Zellkulturen gesammelt, erforscht und archiviert. Als Einrichtung der Leibniz-Gemeinschaft ist die DSMZ mit ihren umfangreichen wissenschaftlichen Services und biologischen Ressourcen seit 1969 globaler Partner für Forschung, Wissenschaft und Industrie. Die DSMZ ist als gemeinnützig anerkannt, die erste registrierte Sammlung Europas (Verordnung (EU) Nr. 511/2014) und nach Qualitätsstandard ISO 9001:2015 zertifiziert. Als Patent hinterlegungsstelle bietet sie die bundesweit einzige Möglichkeit, biologisches Material nach den Anforderungen des Budapester Vertrags zu hinterlegen. Neben dem wissenschaftlichen Service bildet die Forschung das zweite Standbein der DSMZ. Das Institut mit Sitz auf dem Science Campus

## Pressemitteilung

Braunschweig-Süd beherbergt mehr als 66.500 Kulturen sowie Biomaterialien und hat 198 Mitarbeiter.  
[www.dsmz.de](http://www.dsmz.de)

### Über die Leibniz-Gemeinschaft

Die Leibniz-Gemeinschaft verbindet 95 selbständige Forschungseinrichtungen. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute widmen sich gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevanten Fragen. Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Forschung, auch in den übergreifenden Leibniz-Forschungsverbänden, sind oder unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer, vor allem mit den Leibniz-Forschungsmuseen. Sie berät und informiert Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Leibniz-Einrichtungen pflegen enge Kooperationen mit den Hochschulen - u.a. in Form der Leibniz-WissenschaftsCampi, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Aus-land. Sie unterliegen einem transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Auf-grund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 19.100 Personen, darunter 9.900 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Der Gesamtetat der Institute liegt bei mehr als 1,9 Milliarden Euro. [www.leibniz-gemeinschaft.de](http://www.leibniz-gemeinschaft.de)