



# Pressemitteilung

## Neue Einblicke in die Bedingungen der urgeschichtlichen Ozeane

**Experimente von Geomikrobiologen der Universität Tübingen ergeben, dass 2,5 Milliarden Jahre altes eisenreiches Schichtgestein anders entstanden sein könnte als bisher gedacht**

**Dr. Karl Guido Rijkhoek**  
Leiter

**Janna Eberhardt**  
Forschungsredakteurin

Telefon +49 7071 29-76788  
+49 7071 29-77853

Telefax +49 7071 29-5566  
karl.rijkhoek[at]uni-tuebingen.de  
janna.eberhardt[at]uni-tuebingen.de

[www.uni-tuebingen.de/aktuell](http://www.uni-tuebingen.de/aktuell)

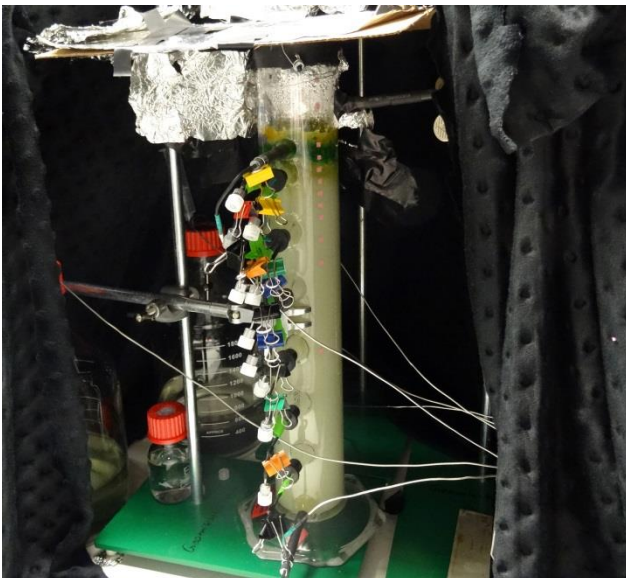
Tübingen, den 14.03.2018

In den urzeitlichen Ozeanen reicherte sich vor rund 2,5 Milliarden Jahren Sauerstoff als Abfallprodukt von Fotosynthese treibenden Lebewesen stark an. Der oxidierte das in großer Menge im Wasser enthaltene Eisen. Neue Experimente, bei denen die Verhältnisse der Urozeane simuliert wurden, ergaben nun, dass wider Erwarten das Eisen nicht oxidiert bleibt. Vielmehr ging es unter den archaischen Bedingungen direkt unter der Wasseroberfläche wieder in seine lösliche, reduzierte Form über. Folglich könnten die teilweise mehrere hunderte Meter mächtigen eisenreichen Schichtgesteine, die noch heute von Urozeanen zeugen – sogenannte gebänderte Eisenformationen –, möglicherweise unter anderen Bedingungen entstanden sein, als bisher angenommen. An den Experimenten an der Universität Tübingen waren Professorin Elizabeth Swanner, Markus Maisch und Wenfang Wu unter der Leitung von Professor Andreas Kappler am Zentrum für Angewandte Geowissenschaften beteiligt. Ihre Studie wurde in der Fachzeitschrift *Scientific Reports* veröffentlicht.

Das Forscherteam entwickelte ein Labor-Modell des urzeitlichen Ozeans von vor rund 2,5 Milliarden Jahren in einer simulierten Wassersäule in einem Glaszylinder. Als Sauerstoffproduzenten wurden Cyanobakterien eingesetzt, die es schon vor einigen Milliarden Jahren gab. Ihnen wird auch die massenhafte Sauerstoffproduktion in der Erdgeschichte zugeschrieben, die zur Evolution der heutigen sauerstoffatmenden Lebewesen führte. Bei ihrem Experiment interessierten sich die Forscherinnen und Forscher vor allem für die Abläufe in der Vertikalen. „Das Wasser im Experiment hatte einen hohen Eisengehalt, und anfangs war es sauerstoffarm. Es gab nur so viel Sauerstoff, wie die Fotosynthese treibenden Cyanobakterien produzierten“, erklärt Elizabeth Swanner, die inzwischen eine Professur an der Iowa State University in den USA innehat. Der Zylinder hatte auf verschiedenen Ebenen Auslasshähne zur Probenentnahme. Das Forscherteam untersuchte über einen Zeitraum von mehre-

ren Wochen, was in dem Zylinder passierte. „Das Ergebnis hat uns überrascht: Trotz der zunehmenden Ansammlung von Sauerstoff blieb das meiste Eisen nicht oxidiert, sondern ging durch eine Kombination von mikrobiell katalysierten und fotochemischen Prozessen wieder in seine lösliche Form über“, sagt Kappler.

Heutige Cyanobakterien in den Ozeanen, die tausendfach weniger Eisen enthalten als vor 2,5 Milliarden Jahren, besitzen ein Enzym, das Eisen reduzieren kann. „Nach unseren Schätzungen hätte deren Kapazität zur Reduktion des Eisens in diesem Umfang aber nicht ausgereicht“, sagt der Geomikrobiologe. „Eine andere mögliche Erklärung wäre, dass das Eisen zusätzlich in einer fotochemischen Reaktion durch Lichteinfall reduziert wurde.“ Bisher ging man davon aus, dass die eisenreichen Gesteine in fast sauerstofffreiem Wasser entstanden waren. „Unsere Ergebnisse legen nahe, dass die Ablagerung des Eisens auch in einer sauerstoffreichen Umgebung möglich gewesen ist“, sagt Swanner. Die Wissenschaftler wollen ihre Ergebnisse nun an Gewässern mit ähnlichen Bedingungen, wie sie in den urzeitlichen Ozeanen herrschten, überprüfen.



In einem Zylinder simulieren die Wissenschaftler die Bedingungen im urzeitlichen Ozean in vertikaler Richtung. Fotos: Markus Maisch

#### **Publikation:**

Elizabeth D. Swanner, Markus Maisch, Wenfang Wu and Andreas Kappler: Oxic Fe(III) reduction could have generated Fe (II) in the photic zone of Precambrian seawater. *Scientific Reports*, DOI 10.1038/241598-018-22694-y

#### **Kontakt:**

Prof. Dr. Andreas Kappler  
Universität Tübingen  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Zentrum für Angewandte Geowissenschaften  
Telefon +49 7071 29-74992  
andreas.kappler[at]uni-tuebingen.de