

Press release**Paul Scherrer Institut (PSI)****Dagmar Baroke**

12/22/2011

<http://idw-online.de/en/news457115>Research results, Scientific Publications
Biology, Geosciences
transregional, national**Fossile Vorläufer der ersten Tiere**

Einzellige Organismen, die vor über einer halben Milliarde Jahre gelebt haben und deren Fossilien in China gefunden wurden, sind wohl die unmittelbaren Vorläufer der frühesten Tiere. Die amöbenartigen Einzeller haben sich in einer Weise in zwei, vier, acht usw. Zellen geteilt, wie es heute tierische (und menschliche) Embryonen tun. Die Forscher glauben, dass diese Organismen einem der ersten Schritte vom Einzeller zum Vielzeller in der Entwicklung richtiger Tiere entsprechen. Möglich wurden die Erkenntnisse durch tomografische Untersuchungen, die den genauen inneren Aufbau der rund sandkorngrossen Fossilien sichtbar gemacht haben.

Alles Leben auf der Erde ist aus einem gemeinsamen einzelligen Vorfahren entstanden. Zu verschiedenen Zeiten in der Erdgeschichte taten sich Einzeller zusammen, um zu Vielzellern zu werden und so beispielsweise die Grundlage für die unüberschaubare Vielfalt der Tiere zu schaffen. Leider sind diese einschneidenden evolutionären Schritte kaum durch Fossilien belegt.

Die Fossilien, über die in der neuesten Ausgabe von Science berichtet wird, bewahren verschiedene Stufen im Lebenszyklus eines Amöbenähnlichen Organismus, der sich in einem ungeschlechtlichen Vorgang teilt, so dass zunächst zwei, dann vier, acht, sechzehn usw. Zellen entstehen. Am Ende entstehen Hunderttausende sporenartige Zellen, die freigesetzt werden und den Zyklus neu beginnen lassen können. Die Art der Zellteilung erinnert so stark an tierische (und menschliche) Embryonalentwicklung, dass man diese Organismen bislang für die Embryonen frühester Tiere gehalten hat.

Die Forschenden haben die mikroskopisch kleinen Fossilien mit hochenergetischem Röntgenlicht aus der Synchrotron Lichtquelle Schweiz des Paul Scherrer Instituts untersucht. Dabei wurde die Anordnung der Zellen innerhalb der umgebenden Schutzhülle sichtbar. Eigentlich hätten diese Organismen gar nicht zu Fossilien werden dürfen – es handelte sich ja eigentlich nur um zähflüssige Zellansammlungen. Da sie aber in Sedimenten vergraben waren, die reich an Phosphat sind, konnte dieses in die Zellwände eindringen und sie zu Stein werden lassen.

Dazu Therese Huldtgren, die Erstautorin des Artikels: „Die Fossilien sind faszinierend – sogar die Zellkerne sind erhalten.“

Mitautor John Cunningham sagt: „Wir haben einen Teilchenbeschleuniger, die Synchrotronlichtquelle SLS, für unsere Untersuchungen genutzt. Damit konnten wir ein perfektes Computermodell des Fossils erstellen, das wir in beliebiger Weise virtuell aufschneiden konnten – ohne das wirkliche Fossil zu beschädigen. Anders hätten wir diese Fossilien gar nicht untersuchen können.“

Marco Stampanoni, Leitender Wissenschaftler an der Röntgentomografie-Strahllinie der SLS fügt hinzu: „Unser tomografisches Synchrotronmikroskop ist über die Jahre immer weiter verbessert worden und liefert nun dreidimensionale Informationen über winzige Fossilien bis auf die Zellebene. Und das mit einmaliger Qualität und Zuverlässigkeit. So kann man in wenigen Minuten zerstörungsfrei die morphologische Struktur mit einer Genauigkeit

von Tausendsteln eines Millimeters bestimmen.“

Mit der Methode der Röntgentomografie konnte bewiesen werden, dass die Fossilien Eigenschaften aufweisen, die mehrzellige Embryonen nicht haben. Das hat die Forschenden darauf gebracht, dass diese Fossilien keine Tiere und keine Embryonen waren, sondern vielmehr Sporenkörper einzelliger Vorfahren der Tiere.

Philip Donoghue sagt: „Die Ergebnisse haben uns sehr überrascht – wir waren lange überzeugt, dass diese Fossilien Embryonen frühester Tiere waren. Vieles von dem, was in den vergangenen zehn Jahren über diese Fossilien geschrieben worden ist, ist einfach falsch. Unsere Kollegen werden nicht erfreut sein.“

Stefan Bengtson fügt hinzu: „Diese Fossilien zwingen uns unsere bisherigen Vorstellungen zu überdenken, wie sich Tiere entwickelt haben, bei denen viele Zellen grössere Organismen bilden.“

Die Forschungsarbeit wurde vom Britischen Forschungsrat für Umweltforschung, dem Schwedischen Forschungsrat, dem Paul Scherrer Institut, dem chinesischen Ministerium für Wissenschaft und Technologie, der chinesischen Stiftung für Naturwissenschaft und dem 7. EU-Rahmenprogramm finanziert.

Die beteiligten Forscher:

Therese Huldtgren ist Doktorandin in der Abteilung für Paläozoologie des Schwedischen Museums für Naturkunde und der Universität Stockholm.

Dr. John Cunningham ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fakultät für Erdwissenschaften (School of Earth Sciences) der University of Bristol.

Prof. Marco Stampanoni leitet die Synchrotrontomografiegruppe am Paul Scherrer Institut und ist Professor am Institut für Biomedizinische Technik der ETH Zürich.

Dr. Federica Marone ist Strahliniewissenschaftlerin an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz des Paul Scherrer Instituts.

Prof. Philip Donoghue ist Professor für Paläobiologie an der Fakultät für Erdwissenschaften (School of Earth Sciences) an der University of Bristol, Grossbritannien.

Prof. Stefan Bengtson ist Professor für Paläobiologie am Schwedischen Museum für Naturkunde in Stockholm.

Text auf Grundlage einer Meldung der Pressestelle der Universität Bristol

Originalveröffentlichung:

Fossilized nuclei and germination structures identify Ediacaran “animal embryos” as encysting protists

T. Huldtgren, J. A. Cunningham, C. Yin, M. Stampanoni, F. Marone, P. C. J. Donoghue, and S. Bengtson, Science 334 (23. Dezember 2011)

Kontakt:

Prof. Philip Donoghue ist über die Pressestelle der Universität Bristol erreichbar: Hannah Johnson, Press Officer, University of Bristol, Bristol, Grossbritannien

Telefon: +44 117 928 8896; E-Mail: hannah.johnson@bristol.ac.uk (Englisch)

Prof. Stefan Bengtson, Head of Department, Department of Palaeozoology, Swedish Museum of Natural History, Box 50007, SE-104 05 Stockholm, Sweden

Telefon: +46 8 5195 4220, E-Mail: stefan.bengtson@nrm.se [Schwedisch, Englisch, Russisch, Deutsch]

Prof. Marco Stampanoni, Labor für Makromoleküle und Bioimaging am Paul Scherrer Institut und Institut für Biomedizinische Technik der Universität und ETH Zürich, 5232 Villigen PSI, Schweiz

Telefon: +41 (0)56 310 4724; E-Mail: marco.stampanoni@psi.ch [Deutsch, Englisch, Italienisch, Französisch]



570 Millionen Jahre alter vielzelliger Sporenkörper während der Zell- und Zellkernteilung. Die untersuchten Fossilien stammen aus Südchina. Die Aufnahmen wurden mit Hilfe der Röntgentomografie an der Synchrotron Lichtquelle Schweiz erstellt.

Nur zur Verwendung im Zusammenhang mit dieser Pressemitteilung. Copyright: Stefan Bengtson, Swedish Museum of Natural History

