

Erster biologischer Nachweis einer Supernova

In Überresten fossiler Bakterien fanden Forscher des Exzellenzclusters Universe der TU München ein radioaktives Eisenisotop, das nur in Supernovä gebildet wird **First biological evidence of a supernova** In fossile remnants of fossile bacteria, researchers of the Excellence Cluster Universe at TU München found a radioactive iron isotope that they trace back to a supernova in our cosmic neighborhood

Überreste einer Supernova im Sternbild Kassiopeia / Remnants of a supernova in the constellation Cassiopeia

Der größte Teil der chemischen Elemente in der Natur hat seinen Ursprung im Kernkollaps von Supernovä. Das radioaktive Eisenisotop Fe-60 entsteht fast ausschließlich in solchen Sternener Explosionen. Seine Halbwertszeit ist im Vergleich zum Alter unseres Sonnensystems mit 2,62 Millionen Jahren so kurz, dass es auf der Erde nicht vorkommen sollte. Irdische Spuren wären daher ein Hinweis auf eine Sternener Explosion in kosmischer Nachbarschaft. In den oberen Sedimentschichten der Ozeane lebt eine Bakterienart, die in ihren Zellen winzige, weniger als 0,1 Mikrometer kleine Magnetit-Kristalle (Fe_3O_4) herstellt. Damit orientiert sich das Bakterium im Erdmagnetfeld. Das aufgenommene Eisen gelangt unter anderem durch Staub aus der Atmosphäre in die Ozeane. Wenn die Erde mit einer Supernova in Kontakt gekommen wäre, so müsste in den fossilen Überresten dieser magnetotaktischen Bakterien Fe-60 zu finden sein, vermutete Prof. Shawn Bishop, Astro-Kernphysiker an der TUM.

Bishop und seine Kollegen untersuchten 1,7 bis 3,3 Millionen Jahre alte Teile eines Tiefseebohrkerns aus dem Pazifischen Ozean. Sie entnahmen Proben in einem Abstand von 100.000 Jahren und lösten aus diesen chemisch die fossilen Bakterienreste heraus. Mithilfe eines hochempfindlichen Beschleuniger-Massenspektrometers fanden sie in 2,2 Millionen Jahre alten Proben tatsächlich Fe-60. „Es liegt nahe, dass es sich dabei um die Überreste von Magnetit-Ketten handelt, die von Bakterien auf dem Meeresboden gebildet wurden, als ein Supernova-Regen auf sie niederging“, sagt Shawn Bishop. Um die vorläufigen Ergebnisse zu bestätigen, analysieren die Forscher nun einen zweiten Bohrkern, der im Vergleich zum ersten mehr als die zehnfache Menge an Magnetofossilien enthält.

□ Autorin: Petra Riedel (TUM)

Most of the chemical elements have their origin in core collapse supernovae. The radioactive iron isotope Fe-60 is produced almost exclusively in such stellar explosions. Because its half-life of 2.62 million years is short compared to the age of our solar system, no supernova iron should be present on Earth. Therefore, any discovery of Fe-60 on Earth would indicate a supernova in our cosmic neighborhood. So-called magnetotactic bacteria live within the upper sediment layers of the Earth's oceans. They make within their cells tiny crystals of magnetite (Fe_3O_4), each less than 0.1 micrometers in size. The bacteria obtain the iron from atmospheric dust that enters the ocean. Nuclear astrophysicist Shawn Bishop from the TUM conjectured, therefore, that Fe-60 should also reside within the fossile remains of such bacteria extant at the time of the supernova interaction with our planet.

Shawn Bishop and his colleagues analyzed parts of a Pacific Ocean sediment core, dating from between about 1.7 million and 3.3 million years ago. They took samples corresponding to intervals of about 100,000 years and dissolved the magnetofossils. Using an ultra sensitive accelerator mass spectrometer, they found a hint of Fe-60 atoms occurring around 2.2 million years ago. "It seems reasonable to suppose that the apparent signal of Fe-60 could be remains of magnetite chains formed by bacteria on the sea floor as a starburst showered on them from the atmosphere," Bishop says. The researchers will now analyze a second drill core, containing upwards of 10 times the amount of material as the first one, to confirm their findings.

□ Author: Petra Riedel (TUM)

Link

www.nucastro.ph.tum.de