

Pressemitteilung

Technische Universität München

Dr. Andreas Battenberg

30.09.2020

<http://idw-online.de/de/news755023>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Chemie, Geowissenschaften, Meer / Klima, Physik / Astronomie, Werkstoffwissenschaften
überregional



Sternenexplosion nahe der Erde - Zusammenhang mit Eiszeiten des Pleistozän?

Als vor einigen Monaten der Stern Beteigeuze drastisch an Helligkeit verlor, vermuteten einige Beobachter eine bevorstehende Supernova – eine Sternenexplosion, die auch auf der Erde noch Schäden verursachen könnte. Während sich Beteigeuze wieder beruhigt hat, haben Physiker der Technischen Universität München (TUM) Beweise für eine Supernova gefunden, die vor rund 2,5 Millionen Jahren nahe der Erde explodiert ist.

Das Leben von Sternen mit einer Masse, die mehr als zehn Mal größer ist als die unserer Sonne, endet in einer Supernova, einer gewaltigen Sternenexplosion. Bei dieser Explosion bilden sich unter anderen Eisen, Mangan und weitere schwere Elemente.

Ein Forschungsteam angeführt von Physikern der TU München hat nun in etwa zweieinhalb Millionen Jahre alten Schichten von Mangankrusten neben Eisen-60 nun auch Mangan-53 nachgewiesen.

„Man könnte die erhöhten Konzentrationen von Mangan-53 auch als „smoking Gun“ bezeichnen, den endgültigen Beweis dafür, dass diese Supernova tatsächlich stattgefunden hat“, sagt Erstautor Dr. Gunther Korschinek.

Während eine sehr nahe Supernova das Leben auf der Erde massiv schädigen könnte, war diese jedoch weit genug entfernt. Sie verursachte nur eine mehrere tausend Jahre andauernde Erhöhung der kosmischen Strahlung. „Allerdings kann diese zu verstärkter Wolkenbildung führen“, sagt Mitautor Dr. Thomas Faestermann. „Vielleicht ist es kein Zufall, dass vor 2,6 Millionen Jahren das Pleistozän begann, die Periode der Eiszeiten.“

Ultraspurenanalyse

Typischerweise kommt Mangan auf der Erde als Mangan-55 vor. Mangan-53 dagegen stammt normalerweise aus kosmischem Staub, wie er im Sonnensystem beispielsweise im Asteroidengürtel vorkommt. Kontinuierlich schlägt sich dieser Staub auf der Erde nieder; nur selten sehen wir ein größeres Staubkorn als Meteoriten leuchten.

In Mangankrusten und Sedimentproben vom Meeresboden, wird die Verteilung der Elemente Jahr für Jahr durch neue Schichten vor Veränderungen bewahrt. Mit Hilfe der Beschleuniger-Massenspektrometrie gelang es dem Autorenteam nun, in Schichten, die sich vor etwa zweieinhalb Millionen Jahren abgelagert haben, neben dem Eisen-60 als auch einen Anstieg des Mangan-53 zu detektieren.

„Das ist detektivische Ultraspurenanalyse“, sagt Korschinek. „Es handelt sich hier nur noch um wenige Atome. Aber die Beschleuniger-Massenspektrometrie ist so empfindlich, dass wir aus unseren Messungen sogar berechnen können, dass der explodierte Stern etwa 11 bis 25 mal so groß wie die Sonne gewesen sein muss.“

Auch die Halbwertszeit von Mangan-53 ließ sich durch Vergleich mit anderen Nukliden und dem Alter der Proben bestimmen. Sie liegt bei 3,7 Millionen Jahren. Dazu gab es weltweit bisher nur eine einzige Messung.

###

Die Forschungsarbeiten wurden gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Exzellenzclusters „Origin and Structure of the Universe“. Neben der Technischen Universität München waren das Laboratorio TANDAR, der Comisión Nacional de Energía Atómica, San Martín (Argentinien), das Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires (Argentinien) und das Helmholtz-Zentrum in Dresden-Rossendorf beteiligt.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Gunther Korschinek
Technische Universität München
Fachbereich Physik E15
E-Mail: korschin@tum.de

Dr. Thomas Faestermann
Technische Universität München
Fachbereich Physik E12
E-Mail: thomas.faestermann@ph.tum.de

Originalpublikation:

G. Korschinek, T. Faestermann, M. Poutivtsev, A. Arazi, K. Knie, G. Rugel, and A. Wallner
Supernova-Produced ^{53}Mn on Earth
Physical Review Letters, 125, 031101, July 17, 2020 – DOI: 10.1103/PhysRevLett.125.031101

URL zur Pressemitteilung: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.031101> Originalpublikation

URL zur Pressemitteilung: <https://www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/36197/>
Pressemeldung auf der TUM-Homepage

URL zur Pressemitteilung: <https://www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/35652/> frühere
Pressemeldung zum Supernova-Nachweis

URL zur Pressemitteilung: <https://www.eso.org/public/images/?search=supernova> Supernova-Bilder der ESO



Spuren von Eisen-60 und Mangan-53 in etwa 2,5 Millionen Jahre alten Schichten von Mangankrusten beweisen, dass zu diesem Zeitpunkt eine Supernova in Erdnähe stattfand.
Dominik Koll / TUM